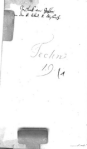


Digitized by Google

Digitized by Google

~~Technol. 16.~~

R.

Digitized by Google

Anfangsgründe
der
Färbekunst;
nebst
einer Beschreibung des Bleichens
mit
oxydirter Salzsäure.

Zweite, durchgesehene, vermehrte und verbesserte Auflage
von
C. L. und A. B. Berthollet.

Aus dem Französischen übersetzt
von
Adolph Ferdinand Gehlen,
und mit Anmerkungen versehen
von
Dr. S. F. Hermbstädt.

Erster Theil.
Mit zwei Kupfertafeln.

Berlin, 1806.
Im Verlage der Frölichschen Buchhandlung.

ad academiam
Digitized by Google

BIBLIOTHECA
Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google

Vorbericht des Originals.

Der Hauptzweck des Verfassers dieser Anfangsgründe war: die Theorien, welche eben helles Licht über die Chemie verbreiteten, auf die Erscheinungen, welche die Färbekunst darbietet und die darin gebräuchlichen, von ihm beschriebenen, Verfahrensarten anzuwenden.

Die Künste können, wenn bloß blinde Gewohnheit sie leitet, nur sehr beschränkte Forschritte machen: daher bleiben sie seit Jahrhunderten in China und den Indien auf derselben Stufe. Werden hingegen die Künstler durch die Kenntniß der Eigenschaften geleitet,

Digitized by Google

welche die Physik, so wie die Chemie, mit der erstere sich zu einem Ganzen bildet, kennen lehrte: so giebt es keine Grenzen für die Vollkommenheit, zu welcher sie dieselben bringen können. Welchen unermeßlichen Gewinn verdankt nicht eine Nation, die vorzüglich durch ihre Industrie mächtig ist, den Watt, Wedgwood, Henry und einigen andern.

Eine glückliche Revolution ist hierin bei uns erfolgt: nicht mehr unwissenden Werkleuten sind unsere Fabriken anvertraut; nein, in den meisten findet man sehr aufgeklärte Menschen, sehr unterrichtete Physiker und eben an solche muß man sich wenden, wenn nützliche Künste Fortschritte machen und Hindernisse, die ihnen im Wege sind, weggeräumt werden sollen.

Dies ist der Gedanke, von dem der Verfasser dieses Werks sich leiten ließ: er bemühte sich nicht sowohl, Rezepte zusammen zu häufen, als die Eigenschaften kennen zu lehren, von welchen die Erfolge, so man beabsichtiget, abhängen. Indessen hat er sich

Digitized by Google

bestrebt, auch in der Beschreibung der Verfahrensarten genau zu seyn, und diejenigen gewählt, welche das meiste Zutrauen verdienen.

Manche bilden sich ein, die physischen Theorien seyen Systeme, unter welche man die Natur zwängen wolle, ohne irgend einige Rücksicht auf die Ausübung in den Werkstätten zu nehmen. Aber diese Theorien sind doch selbst nur das Resultat analytischer Versuche, immer weisen sie auf die Beobachtnng zurück und indem sie dieser eine bestimmte Richtung zu geben suchen, machen sie selbst auf diejenigen Thatsachen aufmerksam, deren Beziehung auf schon bestimmte noch nicht wahrzunehmen ist; sie lehren die Anwendung dieser Thatsachen und diese wieder schränken jene in ihre wahren Grenzen ein.

Aber die Theorie der Färbekunst knüpft sich auf einer Seite an die feinsten Spekulationen der Physik, auf einer andern an die Ausübung mehrerer andern Künste: man kann sie daher nicht als einen Theil unserer Kennt-

niſſe anſehen, die man für ſich zur Vollendung bringen könne, ſondern ihre Fortſchritte hängen von denen der phyſiſchen Wiſſenſchaften und verſchiedener andern Künſte ab.

Der Verfaſſer dieſer Anfangsgründe wollte bei dieſer zweiten Auflage ſein Werk weniger mangelhaft geben und die neuen Entdeckungen nachtragen; er nahm ſich dazu einen Gehülfen, der von der Jugend an ſeine Aufmerkſamkeit auf dieſen Gegenſtand richtete und ihn in der Folge zu größerer Vollkommenheit bringen können wird.

Vorrede des Ueberſetzers.

Die erſte Auflage dieſes Werks erſchien im Original unter dem Titel: *Eléments de l'art de la teinture.* Par *M.* BERTHOLLET, Docteur en médecine des facultés de Paris et de Turin, des Académies des sciences de Paris, Londres, Turin, Harlem et Manchester, T. I et II, à Paris, chez Firmin Didot, 8. MDCCXCI. Herr Profeſſor Göttling in Jena beſorgte eine Ueberſetzung davon, die er mit Anmerkungen verſah; ſie erſchien unter dem Titel: Handbuch der Färbekunſt. Aus dem Franzöſiſchen des Herrn Berthollet, ꝛc. Mit Anmerkungen von J. F. A. Göttling, 1ſter und 2ter Theil, 8. Jena bei J. M. Mauke, 1792.

Das Original der vorliegenden Ueberſetzung iſt: *Eléments de l'art de la teinture*, avec une description du blanchiment par l'acide muriatique oxigèné. Seconde édition, revue, corrigée et augmentée, avec deux planches; par *C. L. et A. B.* BERTHOLLET, Tome I et II, 8. à Paris chez Firmin Didot. An. XIII (1804). Ich habe mich bei dieſer, mit Vorwiſſen des Hrn. Prof. Göttling übernommenen, Ueberſetzung darauf beſchränkt, daß ich mich bemühte,

das Original getreu wiederzugeben, und einige Nachweisungen aus der deutschen Litteratur, soweit sie mir zu Gebote standen, beifügte. Die Anmerkungen, die dagegen Herr Geh. Rath Hermbstädt beifügte, wird man gewiß mit Dank aufnehmen; wegen überhäufter Geschäfte desselben konnten die zum zweiten Theile erst in einem Anhange mitgetheilt werden. Aus der eben daselbst befindlichen Untersuchung des Herrn Süersen in Kiel über die Kattundruckerbeize, die derselbe auf meine Bitte übernahm, werden Praktiker vielleicht Vortheil ziehen können. Eine andere Untersuchung über die Verhältnisse des Alauns und Weinsteins zu einander, und über die besondere Wirkungsart dieser in der Färberei häufig in Verbindung angewandten Substanzen, konnte derselbe theils wegen anderer Arbeiten, theils wegen Mangels an hinlänglicher Communikation mit Färbern und Druckern nicht zur Vollendung bringen. Es verdiente dieser Gegenstand aber wol eine größere Aufmerksamkeit, als er bisher gefunden zu haben scheint; vielleicht ließen sich aus einer nähern Untersuchung manche Vortheile für die Färberei ziehen.

A. F. Gehlen.

Inhalt.

Erster Theil.

Von der Färbekunst im Allgemeinen.

Seite

Historische Skizze der Färbekunst 1

Erster Abschnitt. Allgemeine Eigenschaften der färbenden Substanzen . . . . . 35—176

Erstes Kapitel. Ueber die Theorie der Farben und die unterscheidenden Eigenschaften der Farbetheile 35

Zweites Kapitel. Von den Beizmitteln . . . 75

Drittes Kapitel. Von den zusammenziehenden Substanzen im Allgemeinen und der Gallapfelsäure und dem Gerbestoffe ins Besondere 102

Viertes Kapitel. Von der Wirkung verschiedener Substanzen, besonders von der, der Luft und des Lichts auf die Farben 136

Fünftes Kapitel. Uebersicht der in diesem Abschnitt dargelegten Theorie 166

Seite

Zweiter Abschnitt. Von den unterscheidenden Eigenschaften der Wolle, der Seide, der Baumwolle und des Leinens, und von den Operationen, wodurch man diese Substanzen zum Färben vorbereitet . . . 177—219

Erstes Kapitel. Betrachtungen über die Verschiedenheit der thierischen und vegetabilischen Substanzen 177

Zweites Kapitel. Von der Wolle . . . 181

Drittes Kapitel. Von der Seide . . . 192

Viertes Kapitel. Von der Baumwolle . . 205

Fünftes Kapitel. Vom Flachs und Hanf . 211

Dritter Abschnitt. Vom Bleichen mit oxydirter Salzsäure 220

Erstes Kapitel. Theorie des Bleichens . . 225

Zweites Kapitel. Von der Bereitung der Bleichflüssigkeit 230

Drittes Kapitel. Vom Bücken oder Beuchen 239

Viertes Kapitel. Von den Eintauchungen in die oxydirte Salzsäure 258

Fünftes Kapitel. Vom Spülen . . . 264

Sechstes Kapitel. Von den übrigen Operationen beim Bleichen 267

Seite

Siebentes Kapitel. Von der Anzahl und Folge der Operationen 274

Achtes Kapitel. Von den verschiedenen Bereitungsarten der Bleichflüssigkeit 277

Neuntes Kapitel. Von andern Anwendungen der oxydirten Salzsäure 285

Vierter Abschnitt. Von den Operationen, welche die Färbekunst überhaupt betreffen . . 299

Erstes Kapitel. Von den Werkstätten und von den Arbeiten beim Färben 299

Zweites Kapitel. Von den Brennmaterialien 306

Drittes Kapitel. Von den Mitteln, die Güte einer Farbe zu prüfen 323

Fünfter Abschnitt. Von den beim Färben angewandten chemischen Wirkungsmitteln . 366

Erstes Kapitel. Von den Säuren . . . 367

1ster Artikel. Von der Schwefelsäure . . . 377

2ter — Von der Salpetersäure oder salpetrigen Säure 379

3ter — Von der Salzsäure 390

4ter — Vom Königswasser oder der Salpetersäure 400

5ter — Vom Weinstein und einigen andern Säuren 409

Seite

Zweites Kapitel. Vom Alaun oder der schwefelsauren Thonerde 418

Drittes Kapitel. Vom schwefelsauren Eisen und einigen andern Eisenverbindungen . . . 435

Viertes Kapitel. Von dem schwefelsauren Kupfer 445

Fünftes Kapitel. Vom Grünspan und essigsauren Kupfer 449

Sechstes Kapitel. Von dem essigsauren Blei oder Bleizucker 455

Siebentes Kapitel. Von den feuerbeständigen Alkalien 460

1ster Artikel. Vom Kali 460

2ter — Vom Natrum 469

Achtes Kapitel. Von der Seife 474

Neuntes Kapitel. Von dem Schwefel . . 480

Zehntes Kapitel. Vom Wasser 485

Erklärung der Kupfertafeln.

Erste Tafel. Vorrichtung zum Bleichen mit oxydirter Salzsäure.

Fig. 1. Grundriß nach der Linie A′ B′ und horizontaler Durchschnitt eines Ofens nach C′ D′.

A. Die Eintauchungswanne.

B. Der Recipient.

M, M, M, M, M Tafeln, die den Raum zwischen der obern Wanne und den Wänden des Recipienten genau verschließen. Es wird nur die Seite frei gelassen, welche an die Oefen stößt.

Q, Röhre, in die man den Heber senkt, vermittelst dessen man die Säure in die Eintauchwanne überbringt.

O, O, Querstücke, mittelst welcher die Wannen und die Tafeln festgehalten werden. Sie sind in den Enden N, N, N, N von vier Ansätzen befestigt.

K, runder Ausschnitt in der Tafel, die den Raum zwischen der zweiten Wanne und der Wanne des Recipienten verschließt; er dient zum Durchgang für die Leitungsröhren, wovon eine in der Figur angegeben ist.

C, C, Scheidewand, die den Recipienten von den Oefen trennt.

D′, Riß eines Ofens, der zum Sandbade dienenden Kapelle E, und des Kolbens F, der durch die Röhre G mit der, in ihrem doppelten Kasten stehenden, Mittelflasche H in Verbindung steht; um das Sandbad sind in jeder Ecke in dem Ofen Register angebracht, die zur Fortleitung des Rauches und zur Regierung des Feuers

dienen. Von dem zweiten Ofen D ist ein Durchschnitt in der Höhe des Feuerheerdes genommen, damit man den Rost d und die Eisenplatte d' sehen könne, die den Heerd von dem Aschenbehälter trennen.

Fig. 2. Senkrechter Durchschnitt des Recipienten und der Eintauchungswanne, nach den Linien A B und C D.

L, L, L Wannen, die von einander durch die in den Ansätzen N befestigten Querriegel O entfernt gehalten werden; der Raum zwischen ihnen und den Wänden des Recipienten ist durch die Tafeln M verschlossen, auf solche Weise, daß ein Theil offen bleibt, der aber bei jeder Wanne sich auf einer entgegengesetzten Seite befindet: nämlich bei der untern und obern auf der Seite, wo die Oefen stehen und bei der mittelsten auf der Seite der Eintauchwanne.

P, P, P Röhren, die das Gas aus einer Wanne in die über ihr befindliche treten lassen, wenn sie so weit damit angefüllt ist, wie diese Röhren reichen. Die in der obern Wanne befindliche ist, wie man sieht, lang genug, um das Gas, welches vom Wasser nicht absorbirt worden, fortzuleiten, damit es sich nicht in dem Arbeitsorte verbreite und die Arbeiter belästige.

K, Leitungsröhre, die aus der Mittelflasche unter die untere Wanne geht.

Q, Röhre, die bis auf den Boden der Vorrichtung geht, damit der Heber R die concentrirteste Säure in die Eintauchwanne leite.

S, Sicherheitsröhre.

D, Aufriß eines Ofens, der mit dem ganzen Destillationsapparat versehen ist.

Fig. 3. Aufriß der beiden Destillirapparate nach der Linie D, D'. Die Buchstaben bezeichnen dasselbe, wie in den beiden vorigen Figuren.

Fig. 4. Senkrechter Durchschnitt eines Ofens und eines Kastens, um daraus die innere Einrichtung und die Stellung des Sandbades zu sehen.

Fig. 5. Grundriß eines Ofens ohne Sandbad.

Fig. 6. Grundriß und Aufriß einer Kapelle zum Sandbade.

Fig. 7. F, ein Kolben, mit seinem Stöpsel T versehen.

Fig. 8. V, kleiner Heber, um die Luft unter den Wannen auszuheben.

Fig. 9. I, ein zweifächriger Kasten für die Mittelflaschen, im verdoppelten Maaßstabe gezeichnet. Y ist ein kleines, die Mittelflasche einschließendes, Kästchen, welches in einem der Fächer durch die Keile x x x x befestigt wird.

Fig. 10. Aufriß desselben, mit seinen beiden Flaschen versehenen, Kastens.

Grundriß und Aufriß der kleinen Kästchen Y.

Zweite Tafel. Fig. 1, 2, 3, 4. Vorrichtung zum Büken. Einerlei Buchstaben bezeichnen in diesen verschiedenen Figuren gleiche Gegenstände.

Fig. 1. Senkrechter Durchschnitt des Apparats.

A, das Bükfaß.

B, der Kessel, dessen Boden concav ist und der einen Hahn T hat. Auf die Röhre, welche dieser Hahn verschließt, ist eine Fassung geldtet, in welche eine Glasröhre tritt, die durch eine andere gebogene Fassung mit einer der hölzernen Röhren F, durch welche der Dampf hindurch tritt, in Verbindung steht. Diese Röhre dient dazu, daß man daran sehen könne, wie hoch die Flüssigkeit im Kessel steht. Der Boden des letztern ruht auf dem Rande der innern Mauer

des Ofens, ausgenommen an der Oeffnung S, wo der Rauch heraus tritt. Der Rand des Kessels ist umgebogen, um das Bükfaß aufzunehmen, dann wieder um letzteres herum in die Höhe gebogen, damit Dampf und Flüssigkeit zwischen dem Fasse und dem Kessel keinen Ausweg finden.

H, Rost von Tannenholz, dessen Stäbe mit den Enden auf dem Rande des Ofens ruhen und durch zwei Querstücke I, I, gehalten werden, die mit dem Rost durch vier kupferne Riegel, die durch Keile befestigt sind, verbunden sind.

D, Körper der Pumpe. Er hat im untern Theile einen umgekehrten, mit kleinen Löchern durchbohrten, Becher, um zu verhindern, daß beim Saugen nicht fremde Körper hineinkommen, die das Schließen der Ventile hindern, oder den Körper der Pumpe ritzen. Er ist durch eine Röhre aus dünnem Kupfer C verlängert, die, im obern Theile des Fasses, einen kupfernen Schulteransatz hat, auf welchem der kupferne Cylinder K ruht. Dieser Cylinder ruht auf 4 Rollen. Er ist mit 4 Fassungen versehen, in deren jede man einen Arm X X paßt, der von gleicher Länge mit dem Durchmesser des Fasses und mit Löchern durchbohrt ist, wie bei einer Gießkanne. Damit die durch die Pumpe aufgezogene Lauge sich auf jenen Aermen verbreiten könne, ist die Röhre der Pumpe ebenfalls mit kleinen Löchern durchbohrt, so weit der kupferne Cylinder geht, und, damit die Lauge nicht unten durch den Cylinder sich verlaufen könne, schließt er hier genau auf die Pumpenröhre. Die Aerme X werden, wie ein Bajonett am Ende des Laufs, befestigt; man zieht sie ab, um die Zeuge hinein und heraus zu bringen.

Der Cylinder endigt sich in ein Sperrrad L. Die Zahl der Zähne desselben muß eine Primzahl seyn, da-

...ich wenn man Prinzessinnen [illegible] hat. Ich bin so ...
...Prinzessinnen [illegible] Ich bin so ...
...Prinzessinnen [illegible] Ich bin so ...
...Prinzessinnen [illegible]

Fig. 2. Horizontaler Durchschnitt des Bükfasses, über der Kupferplatte l, auf welcher die 6 Bolzen, die den Körper der Pumpe tragen, durch Schrauben befestigt werden.

m, Thüre des Ofens.

Die punctirten Linien n, n deuten die Scheidewand an, die aus Feldsteinen in dem um den Kessel gehenden Kanal gemauert ist, und wodurch der Rauch bestimmt wird, in diesen Kanal zu treten und dann durch den senkrechten Kanal p herauszugehen.

Fig. 3. Aufriß des Apparats von einer andern Seite h. Register, womit der Rauchfang p versehen seyn muß.

Q, der um die äußere Wand des Bükfasses gebogene Rand des Kessels.

Fig. 4. Grundriß des Apparats nach der Linie T''' G'''.

Fig. 2'. v Grundriß des Körpers der Pumpe, worin das Detail der Befestigung des Stempels angezeigt ist.

D, senkrechter Durchschnitt des Körpers der Pumpe: r das Ventil, s der Stempel, t der durch Riegel an dem untern Theile des Körpers der Pumpe befestigte Becher.

Fig 4'. Grundriß und senkrechter Durchschnitt des Cylinders K, woran die Dillen zu sehen sind, welche die Aerme X X aufnehmen.

C, die kupferne Röhre, worauf der Ansatz x x gelöthet ist; y y, kupferne Rollen, die auf dem Ansatz x ruhen und den Cylinder K tragen. u, u, u, Dillen, die mit einer Oeffnung versehen sind, um den an das Ende der Aerme gelötheten Knopf aufzunehmen. L das an dem obern Theile des Cylinders K befestigte Sperrrad; es hat in der Figur 17 Zähne.

Diese beiden Figuren 2', 4' sind in doppeltem Maaßstabe gezeichnet, damit die einzelnen Theile deutlicher zu erkennen seyen.

Die Vorrichtungen zum Bleichen mit oxydirter Salzsäure und zum Büken sind nach demselben Maaßstabe gezeichnet.

Anmerk. Um die Figuren nicht zu verwirren, ist hier eine kleine Tafel nicht abgezeichnet worden, die, wenn der Apparat in der Größe des hier abgebildeten verfertigt worden, ungefähr zwei Meter hoch vom Fußboden angebracht seyn muß, damit die Zeuge darauf gelegt, und von da durch ein Kind dem Arbeiter zugereicht werden können, der sie in dem Bükfasse zurecht legt.

Fig. 5. Gefäße zum Prüfen der Pottasche.

1. Das kleine Maaß: man füllet es, indem man die Kugel in die Flüssigkeit senkt, und, wenn sie voll ist, die Röhre mit dem Finger verschließt. Dann kann man es forttragen, ohne Furcht, daß der Inhalt ausläuft. Um es auszuleeren, darf man nur den Finger lüften.

2. Ein Cylinder, der bis an ein Merkzeichen 50 Mahl das kleine Maaß enthält.

3. Ein Zuckerglas, worin man die Probesäure mit der Pottaschauflösung mischt.

4. Eine Glasröhre, deren man sich zum Umrühren bedient, und um die Striche auf dem reagirenden Papiere zu ziehen.

Zur Prüfung der oxydirten Salzsäure füllt man das kleine Maaß mit Indigauflösung, die man dann in einen kleinen Cylinder von derselben Form, wie dieser, oder in ein Glas gießt. Nachher thut man so viele Maaße Säure zu, als zur Entfärbung nöthig sind.

Fig. 6. Gewöhnliche Vorrichtung zum Büken.

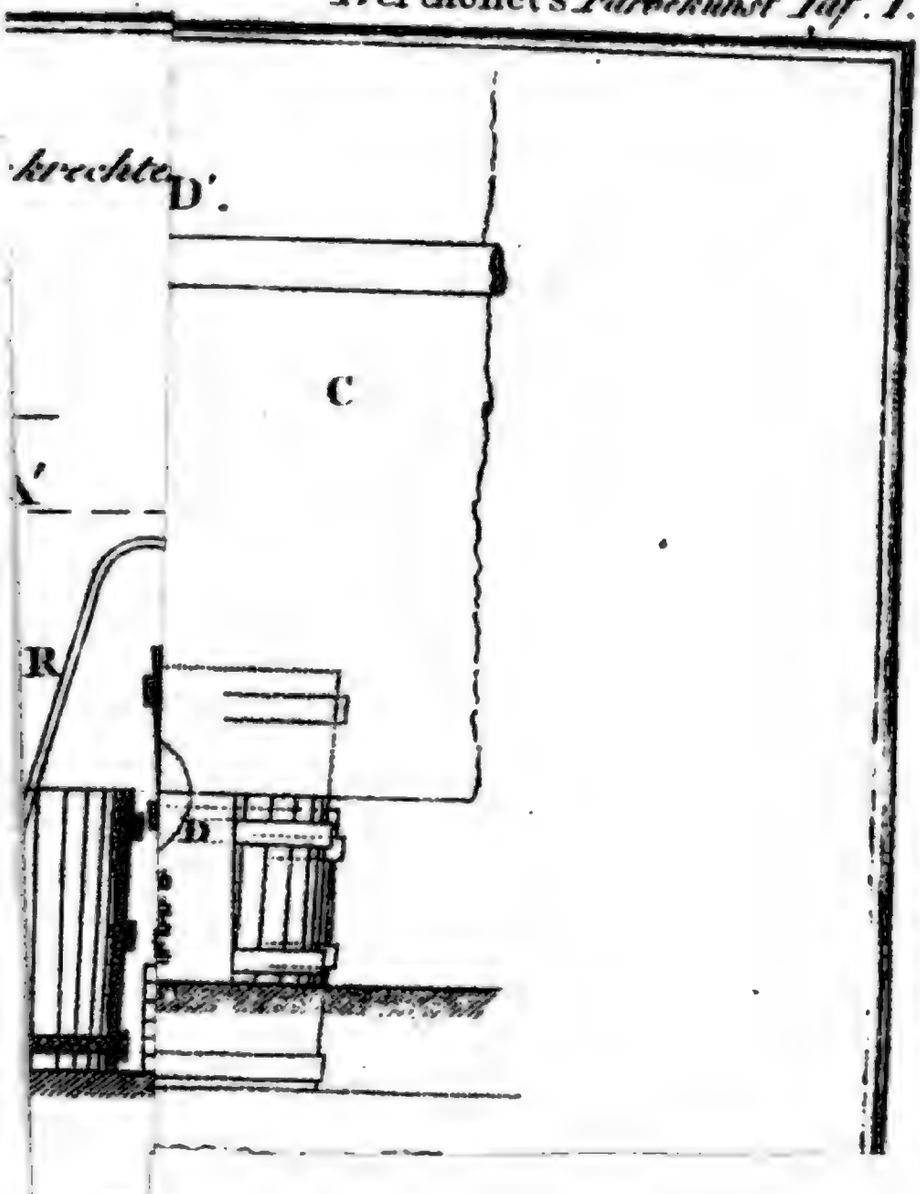
1. Das Bükfaß, auf dessen Boden man einen höl-zernen Rost legt, oder auch nur einige Stücke Holz, welche verhindern, daß die Zeuge, wenn sie zusammen-sinken, die Oeffnung der Röhre 3, durch welche die Lauge in den Kessel zurückfließt, nicht verstopfen.

2. Der Kessel, der hier auf seinem Durchmesser senkrecht durchschnitten vorgestellt ist, um seine Form zu zeigen. Die, so man gewöhnlich anwendet, sind anders, und haben nicht den Vortheil des hier abgebil-deten, nämlich die, bei lebhaftem Sieden überlaufen-de, Flüssigkeit nach der Mitte das Kessels zu leiten. Auch der Ofen, in welchem er eingemauert ist, ist an-ders, als wie die Bleicher ihn gewöhnlich bauen lassen; seine Bauart ist fast dieselbe, wie die des Kessels in Fig. 1. Die Gestalt dieses Kessels und seines Ofens ist in vielen Färbereien angenommen; sie gewähret, wenn die Dimensionen gut sind, viel Ersparniß an Feuermaterial und Bequemlichkeit bei den Manipulatio-nen. Die hier gegebenen Dimensionen sind von gut eingerichteten Oefen genommen. Im Fall man Stein-kohle brennte, müßte man die Höhe des Heerdes etwas vermindern, und für Torf ein wenig vergrößern.

Man kann auch, anstatt den Kessel in die Erde einzusenken, den Boden desselben in fast gleiches Ni-veau mit dem des Bükfasses setzen, und die Lauge aus letzterm durch eine, bis nahe auf den Boden desselben sich verlängernde und in den Kessel ausgehende Röhre zurückleiten, indem diese den Dienst eines Hebers ver-richtet, und die Lauge, welche durch das sämmtliche Zeug hindurch gelaufen ist, wieder überführt.

Histo-

Berthollet's *Färbekunst Taf. I.*



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Historische Skizze der Färbekunst.

Bey den Menschen, die in der geselligen Ausbildung nur noch wenige Fortschritte gemacht haben, bemerkt man das Verlangen, die Augen der Menge auf sich zu ziehen. Mit Begierde ergreifen sie die Mittel dazu, unter welchen der Glanz der Farben eins der ersten ist, die sich ihnen darbieten. Selbst die Wilden suchen sich durch Anmahlen ihrer Haut, durch Federn, Steine, Muscheln, die lebhafte Farben besitzen, ein Ansehen zu geben. Die Weiber der Gallier färbten sich an Festtagen vermittelst des Waids olivenbraun, und ohne Zweifel bildeten sich die, welche es darin am weitesten gebracht hatten, darauf nicht wenig ein.

Es ist daher, daß der Ursprung der Färbekunst in ein sehr hohes Alterthum hinauf reiche, nicht zu bezweifeln; und da die Natur färbende Substanzen darbietet, deren Anwendung sehr leicht ist: so konnten bey Völkern, deren Civilisirung noch nicht sehr

weit gieng, Färbemethoden aufkommen, die selbst von verfeinerten Nationen gesucht wurden. So bereiteten die Gallier einige Farben, welche selbst die Römer nicht verschmähten. Damit aber die Kunst sich erweitern und vervollkommenen konnte, dazu mußten Industrie und Luxus Fortschritte machen.

Die Egypter hatten nach Plinius [1]) ein Mittel zu färben gefunden, welches mit demjenigen Aehnlichkeit hatte, das wir bey den gedruckten Zeugen anwenden: die, wahrscheinlich durch verschiedene Beitzen vorbereitete, Zeuge wurden in ein Färbebad getaucht, worin sie verschiedene Farben annahmen. Er deutet auf die Anwendung dieser Beitzen in folgender Stelle: Candida vela, postquam attrivere, illinuntur non coloribus, sed colorem sorbentibus medicamentis. Es ist indessen zu vermuthen, daß die Industrie bey einem Volke, welches unter der Herrschaft der Priester stand, die durch Gesetze jede Abänderung auch in den unbedeutendsten Gebräuchen untersagten, nicht sehr lebhaft gewesen sey.

Wenn man die Fortschritte des menschlichen Geistes im Alterthum beurtheilen will, so richtet sich der Blick auf Griechenland; hier findet man aber einen großen Unterschied zwischen den schönen Künsten und den nützlichen oder den Künsten des

---

1) Hist. natur. Lib. XXXV. Cap. II.

Luxus, einen Unterschied, dessen Grund man leicht einsieht. Die öffentliche Meynung nähmlich setzte einen unermeßlichen Abstand zwischen sie: die einen waren von Ruhm begleitet, die andern wurden den Sklavenarbeiten gleich gestellt.

Diese Auszeichnung war zum Theil gegründet: der Maler, der Bildner, der Architekt drucken ihren Schöpfungen den Stempel ihres Genies auf; ihre Kunst bedurfte zu ihrer Ausbildung keine langwierige Versuche, zu ihrer Bereicherung nicht des Zufalls und der Erfahrungen von Jahrhunderten. Auf einmahl durchbrach die Einbildungskraft die Schranken der Zeit und die Meisterstücke, welche bey den Griechen reißend auf einander folgten, heischen die Bewunderung der Nachwelt.

Dieses geistvolle, fein fühlende, an großen Männern so fruchtbare Volk ließ sich indessen in der Austheilung seiner Achtung oft durch einen sehr frivolen Geschmack leiten. Wer einen Sieg im Ringen, im Faustkampf, im Wettlauf davon trug, wurde gekrönt und erhielt die größten Ehrenbezeugungen; die nützlichen Künste hingegen waren selbst bey den Philosophen gering geachtet.

Dies ist eins der auffallendsten Unterscheidungszeichen der Aeltern von den Neuern. Die griechischen Philosophen, vorzüglich nur mit Spekulationen beschäftigt, wodurch sie die Huldigungen eines zum Enthusiasm so sehr geneigten Volks erlangen konnten, sahen die nützlichen Künste als ihrer Auf-

merkſamkeit unwerth an. Dieſe Geringſchätzung verpflanzte ſich auf die Römer und Plinius, bey Erwähnung der Färberey, erklärt, daß er unterlaſſe, Operationen zu beſchreiben, die zu keiner freien Kunſt gehörten: Nec tingendi rationem omisissemus, si unquam ea liberalium artium fuisset.

Seitdem die Philoſophie die Beobachtung zu ihrer Führerin wählte, und alle Blendwerke der Syſteme aufgab, ſtützte ſie ſich auf das Studium der Naturerſcheinungen und der Urſachen, denen ſie ihre Entſtehung verdanken; ſie verfolgte die Verkettung der zahlreichen Wunder und entwickelte ſie in Beziehung auf das Wohl der Geſellſchaft; ſie erkannte in der Induſtrie und im Handel die Quelle des Glücks eines Volks, den Keim einer großen Bevölkerung und die vorzüglichſte Stütze des Ackerbaues. Vorzüglich ſuchte die Akademie der Wiſſenſchaften zu Paris zuerſt das Licht derſelben über alle Künſte zu verbreiten; ſie war es, die den Entwurf machte, die Beſchreibung derſelben bekannt zu machen, und die ſich unter dem Druck einer willkührlichen Regierung zu dem Gedanken erhob, daß die Nationalinduſtrie durch die freie Mittheilung der von ihr angewandten Verfahrungsarten ſich aufklären und ausbreiten müſſe, und daß die Opfer, die ſie vielleicht durch dieſe Publicität bringt, durch die Vortheile, die ſie ſelbſt daraus zieht, weit aufgewogen würden. Dieſer Entwurf wurde auf alle Gegenſtände unſeres Wiſſens ausgedehnt und durch die Encyclo-

pädie, das erhabenste Denkmahl, welches je der Philosophie und der Vernunft errichtet worden, ausgeführt.

Das Licht der Aufklärung konnte demnach bey den Griechen auf die Färbekunst nur wenig wirken. Das Genie hat indessen etwas Mittheilendes, und die Industrie vervielfältigt ihre Bemühungen, wenn sie durch den Luxus angereitzt wird. Wir wollen daher sehen, bis zu welcher Stuffe sich der Luxus in den schönen Tagen Griechenlands hob und das Gemählde zu Rathe ziehen, welches Barthelemy davon entworfen hat.

Ein grosser Theil der Bürger Athens brachte seine Tage in verschiedenen Gerichtshöfen zu und erhielt eine Gebühr von 3 Obolen oder 9 Sous täglich; der Mittelpreis eines Setier Getreide, dessen Preis als der am wenigsten ungewisse Maßstab zur Vergleichung zwischen verschiedenen Preisen dienen kann, betrug 13 Livres oder etwas mehr als die Hälfte des Mittelpreises, den es bey uns hat. Ein Bürger von Athen würde also für sein tägliches Gehalt, welches ihn an die wichtigen Amtsverrichtungen der Republik band, ein Maß Getreide haben kaufen können, welches man gegenwärtig für 15 Sous haben kann. Man muß daher, um sich eine Vorstellung, nicht von dem öffentlichen Glanz oder der Pracht einiger Privatleute, sondern von dem Wohlleben und dem Luxus der gewöhnlichen Bürgerklasse zu machen, sich denken, was man

in Paris für eine Rolle spielen würde, wenn das Gehalt der öffentlichen Geschäftsmänner nur 15 Sous täglich betrüge.

„Viele von ihnen (den Athenern) giengen „barfuß. Das Volk kleidete sich in ganz unge„färbtes Zeug, welches wieder gewaschen werden „konnte. Die Reichen zogen gefärbte Zeuge vor; „sie schätzten diejenigen, welche man vermittelst „kleiner röthlicher Körner scharlachroth färbte, ei„nen noch höhern Werth aber setzten sie auf die „purpurrothen [1]).“

Die Seide, die der Gegenstand der mannigfaltigsten Verfahrensarten der Färbekunst ist, stammt aus China; die Gemahlin des Kaisers Goang-Ti ist, wie die chinesischen Jahrbücher sagen, die erste, die sich mit dem Spinnen der Cocons beschäftigte, die sich dort ohne künstliche Pflege auf den Bäumen finden. In der Folge kam die Seide nach Indostan, von da nach Persien, Griechenland und Rom, wiewohl sehr spät: einige haben aus einer Stelle in Virgils Gedicht über den Landbau geschlossen [2]), daß der Gebrauch derselben zu den Zeiten Augusts in Rom bekannt war. Im Plinius findet man weniger zweifelhafte Anzeigen. Zu den

---

1) Voyage du jeune Anacharsis. — Uebersetzung von Biester.

2) Velleraque ut foliis depectant tenuia seres. Georg. lib. 2. Voß's Uebersetzung.

Zeiten des Justinian stand die Seide noch in so hohem Preise, daß man sie gegen Gold aufwog [1]). Endlich brachten Mönche Eyer von Seidenwürmern nach Europa, lehrten ihre Zucht und das Spinnen der Seide ihrer Cocons [2]). Es scheint daß die Seidenwürmer zu den Zeiten der Kreuzzüge nach Italien kamen.

Die Kunst, Leinen zu färben, scheint in Griechenland vor dem Zuge Alexanders nach Indien unbekannt gewesen zu seyn. Plinius erzählt, daß man daselbst die Segel seiner Schiffe färbte; es scheint daher, daß die Griechen diese Kunst von den Indiern entlehnten.

Indien ist die Wiege der Wissenschaften und Künste, die sich nachher unter andere Nationen verbreiteten und von ihnen ausgebildet wurden. In einem an natürlichen Produkten so reichen Lande, das nur wenig Arbeit erfordert, um seinen Bewohnern Unterhalt zu gewähren, und wo die Bevölkerung durch die verschwenderische Fülle der Natur und durch die Einfachheit der Sitten begünstigt wurde, ehe die Tyranney der Eroberer, die nach einander einbrachen, ihre Verheerungen ausübte, mußten sich die glücklichen Zufälle, welche Künste hervorriefen, bald anhäufen. Die religiösen Vorurtheile aber, und die unabänderliche Eintheilung

1) Voltaire, Essai sur les moeurs, etc.

2) Procop. lib. 4, cap. 17. de bello gothico.

in Kasten legten der Industrie schnell Fessel an; die Künste kamen daselbst zum Stillstande, und es scheint, daß die Färberey der Baumwollenzeuge (denn die Seide war damahls dort noch nicht vorhanden, oder wenigstens sehr selten) zur Zeit Alexanders daselbst sich fast auf derselben Stufe befand als heutzutage.

Die schönen Farben, die man auf den indischen Zeugen (welche ehemals, weil sie uns durch den Handel mit Persien zugeführt wurden, persische hießen) bemerkt, könnten uns zu dem Glauben veranlassen, daß die Färbekunst daselbst auf einen sehr hohen Grad der Vollkommenheit getrieben sey; man findet aber in der von Beaulieu, auf Dufay's Bitte, mitgetheilten Beschreibung der Operationen, die er unter seinen Augen anstellen ließ [1]), daß die Verfahrensarten der Indier so verwickelt, langwierig und unvollkommen sind, daß sie anderwärts wegen des Unterschiedes im Handlohn unanwendbar seyn würden. Die Industrie der Europäer hat sie durch geschmackvollere Muster, durch die Mannigfaltigkeit der Farbenschattirungen, und durch die Einfachheit der Behandlung bald übertroffen, und wenn sie in zwey oder drey Farben noch nicht die Lebhaftigkeit

---

1) Traité sur les toiles peintes, dans lequel on voit la manière dont on les fabrique aux Indes et en Europe. Diese Meynung ist durch die genauern Auseinandersetzungen, die man bey Bancroft findet, bestättigt worden.

zu erreichen gewußt hat, welche die indischen besitzen, so muß man dies der größern Güte einiger Farbesubstanzen, oder vielleicht auch selbst der Langwierigkeit und Vielfachheit der Operationen zuschreiben.

Wir können bereits muthmaßen, daß die Färbekunst bey den Alten weniger umfassend und vollkommen gewesen sey als bey den Neuern; aber eine Art der Färberey besaßen sie, die entweder verloren gegangen oder vernachläßigt ist, und der gesuchteste Gegenstand des Luxus war: den Purpur. Das Verfahren dabey ist in den historischen Denkmählern sorgfältiger aufbewahrt als von allen übrigen Farben.

Wir wollen uns nicht bey den Mährchen aufhalten, womit man den Ursprung des Purpurs auszuschmücken gesucht hat; aber es ist sehr wahrscheinlich, daß er zu Tyrus entdeckt wurde, und daß er viel zu dem Reichthum dieser berühmten Stadt beytrug.

Der Saft, dessen man sich zur Purpurfärberey bediente, wurde vorzüglich aus zwey Gattungen von Schnecken gezogen: die größere trug den Nahmen der Purpurschnecke, die andere war ein buccinum und beyde wurden in mehrere Arten getheilt. Man unterschied sie auch nach der bessern oder schlechtern Farbe, die man von ihnen, nach den Küsten wo sie gefischt wurden, erhalten konnte.

Der färbende Saft der Purpurschnecken ist in einem im Schlunde befindlichen Gefäße enthalten; man erhielt aus jeder Schnecke nur einen Tropfen davon: die buccina zerbrach man und erhielt daraus auch eine kleine Menge einer rothen ins Schwarze fallenden Flüssigkeit (nigricantis rosae Plin.).

Wenn man eine gewisse Menge des Saftes gesammelt hätte, so that man eine angemessene Quantität Kochsalz hinzu, und ließ dies drey Tage maceriren, worauf man fünf Mahl so viel Wasser damit mengte, und das Gemenge in einer mäßigen Wärme hielt, während dessen von Zeit zu Zeit die sich auf die Oberfläche begebenden thierischen Theile abgenommen wurden. Diese Operationen dauerten 10 Tage, nach Verlauf welcher man mit etwas weißer Wolle prüfte, ob die Flüssigkeit die passende Schattirung angenommen habe.

Vor dem Ausfärben wurden die Zeuge verschiedenen Vorbereitungen unterworfen: einige zogen sie durch Kalkwasser; andere gaben ihnen eine Zurichtung mit einer Art fucus, welcher, wie einige unserer adstringirenden Substanzen, zur Befestigung der Farbe diente. Die Meer-Pflanze, welche die Alten fucus nannten, kennen wir nicht genau, aber sie wurde in ihren Färbereyen so häufig gebraucht, daß dieses Wort eine allgemeine Benennung für alle Arten von Farbesubstanzen wurde. Le Pileur d'Apligny muthmaßt, daß sie eine Art Orseille gewesen seyn mögte, die man auf den Küsten von Can-

dien findet [1]); andere endlich bereiteten das Tuch mit Ochsenzunge (orcanète) vor.

Der Saft des buccinum gab für sich selbst keine dauerhafte Farbe, aber er erhöhete den Glanz der Farbe von der andern Schnecke. Der thierische Purpur wurde durch zwei Operationen dargestellt: man färbte zuerst mit dem Saft der Purpurschnecke, und gab hierauf ein zweites Bad aus dem Safte des buccinum, daher ihn Plinius auch Purpura dibapha nennt. Nach andern Verfahrensarten mengte man auch den Saft beider Schneckenarten zusammen, und nahm z. B. auf 50 Kilogr. Wolle, 200 Kilogr. Saft vom buccinum, und 100 Kilogr. von dem der Purpurschnecke, wodurch man eine Amethystfarbe erhielt. Bisweilen gab man auch einen Grund mit coccus, der unser Kermes ist, und färbte hierauf mit dem Safte der Purpurschnecke. Endlich vereinigte man auch mehrere der gedachten Methoden, und erhielt dadurch eine große Abwechselung der Purpurfarben, die man mit besondern Nahmen bezeichnete: der tyrische Purpur hatte nach Plinius die Farbe des geronnenen Bluts, ein anderer war amethystfarben, ein dritter fiel ins Violette u. s. w. [2]).

---

1) Essai sur les moyens, de perfectionner l'art de la teinture.

2) Diejenigen, welche sich ausgedehntere Kenntnisse vom Purpur der Alten verschaffen wollen, können unter den Neuern folgende Werke nachlesen:

Es scheint, daß einige Arten von Purpur sehr lange ihre Farbe unverändert erhielten: denn Plutarch erzählt in dem Leben Alexanders, daß die Griechen im Schatz des Königs von Persien eine große Menge gefunden hätten, dessen Schönheit nach Verlauf von 190 Jahren nichts gelitten hatte.

Die sehr geringe Menge des Saftes, die man aus jeder Schnecke erhielt, verbunden mit der Langwierigkeit des Färbungsprozesses, bewirkten eine so große Kostbarkeit des Purpurs, daß man zu Augusts Zeiten für 1000 Denarien (ungefähr 700 Livres, oder 175 Thlr.) noch nicht ein Pfund mit tyrischem Purpur gefärbter Wolle haben konnte.

Die Priester, die zu aller Zeit aus dem, was auf das Volk Eindruck zu machen fähig ist, Vortheil zu ziehen suchen, legten in der ersten Zeit dem Purpur einen Charakter der Heiligkeit bei. Er mußte eine der Gottheit gefällige Farbe seyn, die nur bei ihrer Verehrung angewandt werden dürfe, und obgleich der Purpur seit langer Zeit verloren gegangen, hat sich doch der dem Nahmen anhängende Begriff von Hoheit in unserer priesterlichen Hierarchie erhalten.

Fabii Columnae Lyncaei purpura; G. G. Richter progr. de Purpurae antiquo et novo pigmento; Réaumur mém. de l'Academie 1711.
und vorzüglich ein gelehrtes Werk des Herrn Bischoff: Versuch einer Geschichte der Färbekunst. 1780.

Der Purpur war fast überall das Zeichen hoher Geburt und äußerer Würden. Er diente den höchsten Magistratspersonen Roms als Ehrenzeichen; der Luxus aber, der in dieser Hauptstadt der Welt aufs höchste getrieben wurde, machte nachher bei reichen Personen seinen Gebrauch gemein, bis die Kaiser sich das Recht, ihn zu tragen, vorbehielten; bald wurde er das Symbol ihrer Einweihung. Sie ernannten Beamte, die auf diese Färberei in den Werkstätten, wo man für sie allein, besonders in Phönizien, die Farbe bereitete, die Aufsicht führen mußten. Es war die Todesstrafe für diejenigen bestimmt, welche sich erkühnen würden, den Purpur zu tragen, selbst wenn man ihn mit einer andern Farbe deckte.

Die Strafe, die auf ein so seltsames Majestätsverbrechen gesetzt wurde, war sicher die Ursache, daß die Kunst in Purpur zu färben verschwand, früher im Occident, später im Orient, wo diese Kunst noch im 11ten Jahrhundert blühete.

Aus dem Coccus, den wir unter dem Nahmen Kermes kennen, und wovon im 3ten Abschn. des 2ten Theils ausführlicher gehandelt wird, zog man eine Farbe, die fast nicht weniger geschätzt wurde als der Purpur, und die man, wie schon erinnert, bisweilen mit diesem verband. Plinius erzählt, daß sie zu den Kleidern der Kaiser gebraucht wurde. Man gab ihr gewöhnlich den Nahmen des Schar-

Lachs, verwechselte sie aber bisweilen mit dem Purpur.

Nur erst in dem Jahrhundert Alexanders und seiner Nachfolger suchten die Griechen der schwarzen, blauen, gelben und grünen Farbe einige Vollkommenheit zu geben.

Bei den Römern trugen die neu Verheiratheten, von den ersten Zeiten an, einen gelben Schleier und diese Farbe war den Weibern vorbehalten.

In den circensischen Spielen unterschieden sich vier Partheien durch ihre Farben: die grüne color prasinus, die orangerothe rufatus, die aschgraue venetus und die weiße.

Man kann von der Beschaffenheit dieser Farben aus den Substanzen urtheilen, von denen man Gebrauch machte. Da Bischoff diesen Gegenstand sehr ausführlich untersucht hat, so will ich nach ihm die Substanzen aufzählen, die in der Färbekunst dieser Zeiten, außer dem coccus und Purpur gebraucht wurden:

1) Alaun. Man wird aber unten im 5ten Abschn. sehen, daß die Alten unsern Alaun im reinen Zustande sehr wahrscheinlich nicht kannten.

2) Ochsenzunge. Suidas erzählt, daß diese Substanz auch den Weibern als Schminke diente.

3) Blut von Vögeln, welches von den Juden angewandt wurde.

4) Fucus. Man zog den aus Creta vor und

bediente sich seiner gewöhnlich, um guten Farben einen Grund zu geben.

5) Der Färberginster.

6) Veilchen. Die Gallier bereiteten damit eine Farbe, die einer Art des Purpurs glich.

7) Lotus medicago arborea, baumartige Luzerne. Die Rinde diente zum Färben der Felle und die Wurzel in der Wollenfärberei.

8) Die Rinde des Nußbaums und die grüne Schale der Nüsse.

9) Die Röthe. Man weiß nicht, ob diese mit unserm heutigen Krapp einerlei war, oder ob die Alten die Wurzel einer andern Pflanze aus derselben Familie gebrauchten.

10) Der Waid (glastum). Diese Pflanze wurde gewiß von den Alten gebraucht, zweifelhaft aber ist es, daß sie sie auf gleiche Art zubereiteten, wie wir.

Zum Schwarzfärben, vorzüglich des Leders, bediente man sich des Eisen- und Kupfervitriols. Als adstringirendes Mittel dienten die Galläpfel, wovon die gesuchtesten von Comayène kamen. Auch wandte man statt ihrer den Samen aus den Schoten einer in Egypten einheimischen Acacie an, so wie man noch die Granatenschalen und einige andere adstringirende Substanzen brauchte [a]).

---

a) Ameilhon, Mém. de l'institut littér. et beaux arts. Tome 3.

Obgleich die Alten von einigen Farbestoffen Gebrauch gemacht haben mögen, von welchen keine Kenntniß auf uns gekommen ist: so ist doch leicht einzusehen, daß die Bereicherungen, die wir, vorzüglich seit der Entdeckung Amerika's, erhalten haben, uns bei vielen Farben ein großes Uebergewicht geben. Aber die Klagen, die man über den Verlust des Purpurs geführt hat, sind sie wohl gegründet? Haben wir nie die Schönheit dieser so berühmten Farbe erreichen können?

Die Schnecken, die den Farbesaft des Purpurs gaben, sind wahrscheinlich noch eben so reichlich, wie ehemals vorhanden; sie sind genau genug bezeichnet, um sie wieder auffinden zu können. Wirklich erzählt Thomas Gage, daß man bei Nicoya, einer kleinen spanischen Stadt des mittäglichen Amerika, Schnecken mit allen von Plinius und Andern angegebenen Merkmahlen fand; es scheint selbst, daß man an den Küsten von Guayaquil und Guatimala davon einigen Gebrauch zur Färbung der Baumwolle mache [1]). Cole entdeckte sie 1686 an den englischen Küsten; Plumier fand eine Art davon um die Antillen; Réaumur machte verschiedene Versuche mit dem buccinum, so er an den Küsten von Poitou fand; auch Duhamel stellte mehrere an mit dem Safte der eigentlich so zu nennenden

Pur-

1) Hist. phil. et polit. du commerce des Indes Liv. 7.

Purpurschnecke, die er häufig an den Küsten der Provence fand. Er bemerkte, daß der Saft die Purpurfarbe nur durch Einwirkung des Lichts erhalte, wie auch Réaumur bei seinen Versuchen beobachtet hatte; daß dieser, erst weiße, Saft eine gelblich grüne Farbe annehme, welche dunkler wird und sich ins Blaue zieht; endlich sieht man ihn roth werden und in weniger als fünf Minuten erlangt er eine sehr lebhafte und dunkle Purpurfarbe [1]). Gerade diese Charaktere aber besaß der Purpur der Alten.

Wir besitzen übrigens von der Art, wie die Purpurschnecken gefischt wurden, eine sehr ausführliche Beschreibung in dem Werke eines Augenzeugen, der Eudoxia Macrembolitissa, Tochter des Kaiser Konstantin des Achten, die im 11ten Jahrhunderte lebte. [2]).

Wenn wir die Verfertigung des Purpurs vernachlässigen, wenn man einige von Neuern mit Erfolg angestellte Versuche nicht zu benutzen gesucht hat, so geschieht es deshalb, weil wir schönere und

---

1) Mém. de l'Acad. 1730.

2) Eudoxia Macrembolitissa war an einen Constantin verheirathet und nach dessen Tode an Romanus III., der 1068. zum Kaiser erwählt wurde. Ihr Werk befindet sich in einer Sammlung die Hr. d'Anse de Villoison unter dem Titel: Anecdota graeca, e regia parisiensi et e veneta S. Marci bibliothecis deprompta. T. I. 1781.

minder kostbare Farben erlangt haben. Dieser Meynung sind auch mehrere andere Gelehrte [1]).

Schon damals gab der Kermes eine Farbe, die von den Alten dem Purpur fast gleich geschätzt wurde, und er wurde auch zu demjenigen mit angewandt, welchem man den Nahmen Color hysginus gab. Nun wissen wir aber den Kermes auf eine erweislich vortheilhaftere Art anzuwenden als die Alten, da wir einen reinen Alaun haben, der die Zeuge zu Annahme einer schönern und dauerhaftern Farbe geschickt macht: und doch sind unsere Färber der Festigkeit derselben ungeachtet, genöthigt gewesen, dem Gebrauch des Kermes fast ganz zu entsagen, weil seine Farbe in Hinsicht auf Schönheit mit der aus Cochenille keine Vergleichung aushalten kann.

Angenommen, daß der geringe Unterschied, der zwischen der Farbe aus Kermes und dem Tyrischen Purpur Statt finden mogte, durch den Vortheil aufgewogen werde, den wir aus unserm Alaun ziehen: so können wir diesen so kostbaren Purpur, den die Kaiser bey Todesstrafe sich vorbehielten, mit dem auf alten Tapeten befindlichen, durch Kermes dargestellten, Blutroth vergleichen.

Die Annahme, daß unsere Kermesfarbe besser

---

1) Bischoffs Versuch ꝛc.; Goguet, de l'origine des lois, des arts et des sciences 2. partie, liv. 2.

ſey als die der Alten, kann ſelbſt auf das Zeugniß des Plinius geſtützt werden: denn er ſagt, daß ſie wenig Feſtigkeit habe, da doch die durch Alaun auf Wolle geſetzte Farbe des Kermes zu den dauerhafteſten gehört.

Die Seife, deren Entdeckung man den Galliern zuſchreibt, ſcheint bey den Alten nur als eine Pomade zur Reinigung des Haarputzes oder um ihn mit, derſelben zugeſetzten, Farben zu färben, gebraucht worden zu ſeyn [1]). Dieſe ſo nützliche Subſtanz muß uns beym Bleichen und in einigen Arten des Färbens ein Uebergewicht geben. Man erſetzte ihren Gebrauch zur Reinigung der Wolle vom Fett und zum Bleichen der Leinwand durch eine Pflanze die von Plinius Radicula genannt wird, bei den Griechen Struthion hieß, und von einigen für unſer Seifenkraut gehalten wird; ferner durch eine andere Pflanze, die Plinius als eine Art Mohn bezeichnet. Homer ſchildert uns die Prinzeſſin Nauſikaa und ihr Gefolge, wie ſie ihre Kleider in Gräben mit den Füßen walkten, um ſie zu reinigen. Nach andern Zeugniſſen that man Aſche zum Waſſer; auch machte man noch von einigen Bolarerden Gebrauch.

1) Goguet ibid. prem. partie liv. 2. Ameilhon, mém. de l'inſtitut, Tom. 2.

Die neue Welt gab uns verschiedene Farbesubstanzen: die Cochenille, das Brasilien- und Campechenholz, den Orlean. Vorzüglich aber danken wir die Ueberlegenheit unserer Färberey dem Alaun und der Zinnauflösung, die verschiedenen Farben einen so hohen Glanz ertheilt. Die Seide, die unter uns so gemein geworden ist, und so lebhafte und glänzende Farben annimt, der schnelle Umtrieb des Handels, der selbst dem Volke den Genuß der Produkte China's und der beiden Indien gewährt, die thätige, aufgeklärte Industrie, welche durch die Eifersucht der verschiedenen europäischen Völker, die in den Mitteln zu ihrer Macht und Größe sich das Gleichgewicht zu halten suchen, angespornt wird: alle diese Umstände bestimmen einen ungeheuren Abstand zwischen dem unter uns sehr gemein gewordenen Luxus und dem Luxus einiger reichen Privatpersonen unter den Alten. Ehe wir aber auch diese Ueberlegenheit erhielten, mußte Europa alle Verheerungen der Barbarei erfahren.

Im 5ten Jahrhundert erloschen alle Künste im Occident; bald fand man von Aufklärung, Vernunft, Humanität, und Industrie daselbst keine Spuren mehr. Einige in Verfall gerathene Künste hielten sich noch in Italien. Muratori [1]) führt ein Ma-

---

1) Diss. de textrina et vestibus saeculor. rudium antiq. ital. vol. II.

nuscript aus dem 8ten Jahrhundert, an, worin man einige Beschreibungen besonders für Haut-Färbungsprozesse findet, und von einigen Verfahrensarten in andern Künsten. Allein das fast unverständliche Latein und einige Lücken verhindern, sich einen richtigen Begriff von diesen Verfahrensarten zu machen [1]).

Am besten erhielten die Künste sich im Orient, und man zog von daher bis ins 12te Jahrhundert die Gegenstände des Luxus, die einige Große sich verschaffen konnten. Während der Kreuzzüge gründeten die Venetianer ihre Macht auf die Raserei dieser Zeiten; ihre Flotten fanden ihre Ladung in unsern unglücklichen Auswanderungen, ihr Handel bereicherte sich, die Künste siedelten sich bei ihnen an und fanden in der Industrie der Griechen Aufklärung; von da verbreiteten sie sich in die andern Theile Italiens. Zu Florenz zählte man 1338 zweihundert Manufakturisten, die angeblich 70000 bis 80000 Stück Tuch verfertigten, die einen Handelsgegenstand von 1,200,000 Goldgulden ausmachten.

---

1) Ich will buchstäblich eine Beschreibung des Alauns anführen, die zu bestättigen scheint, daß man nur alaunartige Stalactiten anwandte, oder eine mit Alaun geschwängerte vulkanische Erde:

De Alumen.

Alumen autem metallum, est terra floriens de eritarin. Eritarin terra est alba, facilis ad pisandum.

In das Jahr 1300 ungefähr setzt man die Entdeckung der Orseille, die zufällig von einem Florentiner Kaufmann gemacht wurde, welcher bemerkte, daß der Urin einer Art Moos eine schöne Farbe gab und nach hierauf angestellten Versuchen die Orseille bereiten lernte. Er hielt diese Entdeckung lange geheim; seine Nachkommen, von welchen nach Domenico Manni noch ein Zweig vorhanden ist, erhielten davon den Nahmen Rucce lai, von dem spanischen Nahmen Oreiglia, den dieses Moos führte.

Die Künste wurden in Italien fortdauernd mit einem lange Zeit durch steigenden Erfolge ausgebildet. 1429 erschien in Venedig die erste Sammlung der in der Färberey gebräuchlichen Verfahrensarten unter dem Titel: Mariegola dell' arte dei tentori, wovon 1510 eine neue sehr vermehrte Ausgabe erschien. Ein gewißer Giovan Ventura Rosetti machte den Anschlag, diese Beschreibung umfassender und nützlicher zu machen; er reiste in die verschiedenen Theile Italiens und der benachbarten Länder, wo die Künste angefangen hatten wieder aufzublühen, um die dort befolgten Verfahrensarten kennen zu lernen, und gab unter dem Nahmen Plictho eine Sammlung heraus, die nach Bischoff die erste ist, wo man die verschiedenen Methoden zusammen gestellt hat, und die als die erste Triebfeder zu der

seitdem erreichten Vollkommenheit der Färbekunst angesehen werden kann [1]).

Es ist zu bemerken, daß in Plictho's Werke noch nicht die Rede weder vom Indigo noch von der Cochenille ist; daß demnach diese beyden Farbesubstanzen 1548 in Italien wahrscheinlich noch nicht im Gebrauch waren. Plinius spricht zwar von einer aus Indien kommenden Substanz, die Indicum genannt aber nur in der Mahlerey gebraucht wurde.

Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, daß die Indier davon bei der Färberey Gebrauch machten; es scheint selbst, daß der erste, der in Europa gebraucht wurde, uns von den Holländern aus Ostindien zugeführt wurde. Nachher baute man ihn Anfangs in Mexico und nachher in andern Theilen von Amerika, und er wurde daselbst besser als der, den wir noch jetzt aus Indien erhalten.

Lange besaß Italien und vorzüglich Venedig

---

1) Plictho dell' arte dei tentori, che insegna tenger panni, tele, banbasi e sede, si per l'arte maggiore, come per la commune. Vinezia 1448. Dieses Werk ist auch ins Franz. übersetzt unter dem Titel:

Suite du teinturier parfait, ou l'art de teindre les laines, soies, fils, peaux, poils, plumes, etc., comme il se practique à Venise, Gènes, Florence et dans tout le Levant et la manière de passer en chamois toute sorte de peaux; trad. de l'italien. Paris 1716.

fast ausschließlich die Färbekunst, was den Flor ihrer Manufakturen und ihres Handels beförderte; nach und nach aber kam diese Kunst nach Frankreich. Gilles Gobelin errichtete eine Anstalt an dem Orte, der noch seinen Nahmen führt. Man hielt diese Unternehmung für so unüberlegt, daß man die Anstalt mit dem Nahmen Folie Gobelin (Gobelins Thorheit) belegte, und der Erfolg, den er hatte, verwunderte unsere Vorfahren so, daß sie glaubten, Gobelin habe ein Bündniß mit dem Teufel gemacht.

Die Entdeckung der Scharlachfärberei kann als die ausgezeichnetste Epoche der Färbekunst angesehen werden, nicht blos wegen des Glanzes, der sie auszeichnet, sondern vorzüglich durch den Einfluß, den sie in Bereitung anderer Farben durch dasselbe Verfahren hatte. Es ist schon bemerkt, daß die Alten den Nahmen des Scharlachs ihrer Kermesfarbe gaben, deren Schönheit von derjenigen, die wir damit bezeichnen, weit absteht.

Als die Spanier bemerkt hatten, daß die Einwohner von Mexico sich der Cochenille bedienten, um ihre Wohnungen anzustreichen und ihre Baumwolle zu färben, gaben sie der Regierung von der Schönheit dieser Farbe Nachricht, und Cortes erhielt 1523 den Befehl, für die Vervielfältigung dieses köstlichen Insekts zu sorgen, und doch ist die

natürliche Farbe der Cochenille nur ein sehr dunkles Kermesin.

Kurz nachher, wie die Cochenille in Europa bekannt wurde, entdeckte man das Verfahren, den Scharlach vermittelst Zinnauflösung zu färben. Man erzählt, daß ungefähr 1630 Cornelius Drebbel den Glanz bemerkte, den ein Cochenillaufguß durch eine zufällig hinzugekommene Zinnauflösung erhielt. Er theilte seine Beobachtung seinem Schwiegersohn Kuffelar, der Färber zu Leyden war, mit. Dieser vervollkommenete bald das Verfahren, hielt es in seiner Werkstätte geheim, und brachte diese Farbe, die auch seinen Nahmen trug, in Ruf [1]).

Nicht lange nachher fand auch ein teutscher Chemiker, Nahmens Küster, Kuffler oder Kepfler, die Färbung des Scharlachs vermittelst Zinnauflösung, und brachte 1643 sein Geheimniß nach London. Ein niederländischer Mahler, Nahmens Kloeck oder Johann Glucq, verschaffte sich Kenntniß davon und verband sich mit einer Familie, Nahmens Julienne, deren letztes Glied 1767 [2]) starb; nachdem verbreitete sich dies Verfahren in

---

1) Grundriß der Färbekunst von S. F. Hermbstädt. S. 49. §. 100.

2) Notice sur la manufacture nationale de tapisserie des Gobelins, par Guillaumeau.

3) Mém. de Berlin 1767.

ganz Europa. Kloeck hatte eine Reise in den Orient gemacht, welches seit den Zeiten der Griechen ein Ueberbleibsel von Industrie behalten hatte, und er machte in Flandern die Kunst in Seide und Wolle zu färben, einheimisch, die daselbst lange blühete. Hr. Francheville setzt den Tod dieses, seinem Vaterlande so nützlichen Mannes um das Jahr 1550.

Der Indig, der ebenfalls ein für die Färberei so wichtiger Erwerb war, hatte mehr Mühe, sich Eingang zu verschaffen als die Cochenille. Unter der Regierung der Elisabeth wurde er in England strenge verboten, eben so wie das Campechenholz, welches zu verbrennen befohlen war, wenn man es in einer Werkstatt fände. Dieses Verbot wurde erst unter Carl II. aufgehoben. Eben so verbot man in Sachsen den Gebrauch des Indigs: man nannte ihn in den Verordnungen, die man deshalb ergehen ließ und die an das Verbot des Brechweinsteins erinnern, eine ätzende fressende Farbe, fressender Teufel.

Ein großes Beispiel von Mißbräuchen, in welche eine Verwaltung fallen kann, die nicht aufgeklärt genug ist, und sich leicht durch die Eingebungen des Privatinteresse irre leiten läßt! Die Blaufärber, die sich bisher des Pastells und des Waids bedienten, stellten vor, daß durch den Indig der Handel mit diesen beiden Substanzen, die Landesprodukte wären, sinken würde. Dieser Grund, der

für Manche noch heut zu Tage trifftig seyn würde, bestimmte leicht, ein Verbot ausgehen zu lassen, welches, wenn man nicht der Industrie anderer Nationen zinsbar werden wollte, bald vereitelt werden mußte. Das Vorurtheil gegen den Indig theilte sich selbst Frankreich mit, und in Colberts Instruction ist verboten, mehr als eine bestimmte Menge davon in die Pastelküpen zu nehmen.

Colbert gab der französischen Industrie, die unter der stürmischen Verwaltung Richelieu's und Mazarin's zurück geblieben war, einen solchen Schwung, der sie bald über die Fortschritte anderer Nationen hob. Er berief die geschicktesten Künstler, belohnte überall Talente, und errichtete mehrere Manufakturen, wobei zu bemerken ist, daß die zu Vanrobais und Sedan in den ihnen bewilligten Patenten als Manufakturen von feinen Tüchern nach holländischer und englischer Art bezeichnet wurden; im Jahr 1672 machte er eine Instruction für die Färberei bekannt, die Aufmerksamkeit verdient.

Es werden darin zuerst die Gründe aufgestellt, welche die Wichtigkeit des Gegenstandes, von dem die Rede seyn wird, zeigen sollen: Wenn die Seiden- Wollen- und Leinen-Manufakturen diejenigen sind, welche vorzüglich den Handel unterhalten und ihn einträglich machen: so ist die Färberei, die ihren Producten jene schöne Mannigfaltigkeit

von Farben giebt, welche sie beliebt macht, und alles, was die Natur Schönes hat, nachahmt, die Seele dieses Körpers, ohne die sein Leben von kurzer Dauer seyn würde."

„Die Seide und Wolle würden in ihrer natürlichen Farbe mehr die Rohheit des Zeitalters als den Geist des Menschen und die Feinheit des Jahrhunderts zeigen und einen nur geringen Handel veranlassen, gäbe ihnen die Färberei nicht die Reitze, deren wegen sie selbst von den ungebildetsten Nationen gesucht werden."

„Alle sichtbaren Dinge unterscheiden sich oder machen sich wünschenswerth durch ihre Farbe; diese muß aber, um den Zeugen Absatz zu verschaffen, nicht bloß schön, sondern auch gut seyn, damit sie eben so lange dauere, als das Zeug, auf welches sie gesetzt ist."

Aber in Vergleich gegen verschiedene heilsame Verordnungen bezahlte Colbert in der Instruction für die Ackerbauer und Gewerbtreibende dem Geist des Feudalsystems einen Tribut, einem Geiste, der, indem er aus fiscalischen Absichten die Hindernisse des Handels, der Industrie und des Ackerbaues vermehrte, fast in ganz Europa die Gewohnheit gegründet hatte, diese Hinderuisse als unvermeidlich anzusehen. Anstatt sich auf die Maaßregeln zu be-

schränken, die für die Treue bei den Fabrikationen und für die Güte der Farben Gewähr leisten sollten; anstatt den Keim der Art von Ehrgefühl, das dem Handel eigen ist, und mit seinem Interesse zusammen fließt, zu entwickeln, trieb er die verbietenden Anordnungen so weit, zu fordern: daß das Färben der schwarzen Tücher bei den Schönfärbern angefangen und bei den Schwarzfärbern beendigt werden sollte. Die erstern durften nur eine gewisse Anzahl von Farbesubstanzen bei sich haben und die letztern durften deren nur eine gewiße Anzahl anderer halten; weder die einen noch die andern durften Brasilienholz bei sich führen ꝛc. Die übeln Folgen dieser Verbote wurden indessen durch die Leichtigkeit, sich ihnen zu entziehen und durch die Belohnungen gemildert, die denjenigen zu Theil wurden, welche die Kunst weiter brachten, deren Entdeckungen dem Publikum nachher bekannt gemacht werden, und in den Verordnungen Abänderungen veranlassen mußten. Die französische Industrie verlor ihr Uebergewicht durch den schändlichen Widerruf des Edikts von Nantes, der sie in das übrige Europa verbreitete und unsere Werkstätten verödete.

Seit dieser Epoche hat der Theil der Staatsverwaltung, dem die Aufsicht über die Künste und Manufakturen übertragen war, sich beständig mit den Mitteln beschäftigt, unsern Verlust zu ersetzen

und unsere Industrie in Flor zu bringen: sie hat vorzüglich dasjenige Mittel angewandt, welches nebst einer billigen Freiheit das wirksamste von allen ist, nehmlich Unterricht und Aufklärung, die sie zu verbreiten suchte [1]).

Dufay, Hellot, Maquer waren nach einander beauftragt, sich mit Verbesserung der Färbekunst zu beschäftigen, und man verdankt ihnen vortreffliche Arbeiten. Dufay bildete sich zuerst gesunde, wenngleich unvollständige, Begriffe über die Natur der Farbestoffe und ihre Adhäsionskraft an die Zeuge. Er untersuchte mit Scharfsinn einige Verfahrensarten und bestimmte die sichersten Proben, die man damahls finden konnte, um auf eine schnelle und gewöhnliche Art die Güte einer Farbe zu bestimmen. Hellot machte eine methodische Beschreibung der Verfahrensarten bekannt, die man in der Wollenfärberey anwendet, die noch jetzt das beste Werk ist,

---

1) Bei alledem ist, im Ganzen genommen, für die Färbekunst noch wenig geschehen. Sie liegt noch immer in der Wiege, obschon sie einer Kultur fähig ist, die ihr einen wissenschaftlichen Rang einräumt. Sie ist ein einzelner Theil der Chemie, der noch am wenigsten bearbeitet ist, der ein weites Feld zu neuen Untersuchungen darbietet, deren Resultate dem Staate wichtig sind.

Erst dann, wenn es dahin kommen wird, die Färber selbst zu Chemikern zu bilden, wird die Färbekunst riesenmäßige Fortschritte machen. H.

welches man über diesen Gegenstand besitzt. Maquer gab eine genaue Beschreibung der Verfahrensarten in der Seidenfärberey heraus; er lehrte die Verbindungen des blaufärbenden Princips im Berlinerblau kennen und suchte es in der Färberey anwendbar zu machen; auch machte er ein Verfahren bekannt, der Seide mit Cochenille lebhafte Farben zu geben.

Die Bemühungen der Administration hatten den Erfolg, den sie nach dem Urtheil der Ausländer verdienten. Anderson eignet der Vervollkommenung der Färberey das Uebergewicht zu, welches einige französische Manufakturen über die anderer Länder behalten haben, welche doch bessere Wolle besitzen und Home äußert sich folgender Gestalt: „Der Akademie verdanken die Franzosen das Uebergewicht, welches sie in verschiedenen Künsten und besonders in der Färbekunst besitzen:“ aber auch verschiedene ausgezeichnete Gelehrte sind mit gleichem Erfolg dem Beyspiel der Akademie gefolgt.

Maquer wollte noch ein allgemeines Werk über die Färbekunst herausgeben, wovon er schon 1781 die Uebersicht mittheilte; aber seine Schwächlichkeit, die schon lange seinen Verlust befürchten ließ, verhinderte ihn, sich damit zu beschäftigen. Derjenige, der bei der Administration des Handels Maquer's Stelle ersetzte, bemühete sich, in der ersten Ausgabe dieser

Anfangsgründe, die Theorie der Erscheinungen, welche die Färbekunst darbietet, an die großen Entdeckungen zu knüpfen, die um diese Zeit eine Revolution in der Chemie bewirkten, sie auf die Ausübung dieser Kunst selbst anzuwenden und ihr neue Fortschritte in einer genauern Auseinandersetzung der Eigenschaften derjenigen Substanzen zu bereiten, die als wirkende Mittel beim Färben selbst dienen, oder auf die Beschaffenheit der Farben Beziehung haben.

Grund=

Grundsätze

der

Färbekunst.

Erster Theil.

Von der Färbekunst im Allgemeinen.

Digitized by Google

Erſter Abſchnitt.

Allgemeine Eigenſchaften der färbenden Subſtanzen.

Erſtes Kapitel.

Ueber die Theorie der Farben und die unterſcheidenden Eigenſchaften der Farbetheile.

Es ſcheint vielleicht, als wenn die phyſiſche Theorie der Farben gar nicht in ein Werk gehöre, in welchem nur ihre verſchiedene Eigenſchaften in Beziehung auf die Beizmittel, die bei ihrer Aufſetzung gebraucht wurden, auf die Zeuge, welchen man ſie mittheilte und auf andere Umſtände, die in ihnen mehr oder minder beträchtliche Veränderungen bewirken, betrachtet werden dürfen: es wird indeſſen immer intereſſant und für unſere nachherigen Unterſuchungen nützlich ſeyn, wenn wir die Erſcheinungen, welche die färbenden Subſtanzen darbieten und die, welche der groſſe Newton in ſeiner Optik zergliedert hat, zu verknüpfen ſuchen.

Wir wollen daher mit der Untersuchung anfangen, ob Newton's Theorie von den Farben, welche die durchsichtigen flüssigen Körper, wie die Luft, das Wasser, das Glas nach der verschiedenen Dicke der Schichten, welche sie bilden und nach ihrer eigenthümlichen Dichtigkeit annehmen, sich auch auf die bleibend gefärbten Substanzen, wie die Farbestoffe, die der Gegenstand der Färbekunst sind, anwenden lassen.

Wir haben den Vortheil, uns zur Darstellung der Ideen Newtons und der Folgerungen, die man aus seinen Beobachtungen zieht, besonders des Werkes zum Führer bedienen zu können, in welchem so eben Hauy mit eben so viel Eleganz als Deutlichkeit und Bestimmtheit die physischen Kenntnisse dargestellt hat [1]).

„In dem Maaße, als die durchsichtigen Theile der Körper in der Größe von einander abweichen, sagt Neuton [2]), werfen sie die so gefärbten Lichtstrahlen zurück, und lassen die anders gefärbten durchgehen, aus demselben Grunde, aus welchem die Blättchen und die Blasen das Licht zurückwerfen oder durchlassen: dies ist nun das Princip der bleibenden Farben der Körper.“

Newton hat indessen diese Folgerung nur auf

---

1) Traité élémentaire de physique, T. II. Uebersetzt von Dr. G. C. Weiß. Leipzig bei Reclam.

2) Opt. Lip. 2., Pars 3, prop. 5.

Versuche gestützt, die er mit farbenlosen Substanzen anstellte; Delaval bemühte sich, Beweise dafür in den Operationen, denen die Chemie die Körper unterwirft und in den Operationen der Färbekunst aufzufinden [1]). In der ersten Ausgabe dieses Werks sind gegen diese Anwendung von Newtons Theorie einige Zweifel erhoben worden: seitdem hat ihr Bancroft eine große Anzahl von Thatsachen entgegen gesetzt. Wir werden diese verschiedenen Beobachtungen bei der folgenden Untersuchung benutzen, die wir nur deshalb unternehmen, um die Aufmerksamkeit derer, welche auf Newtons Wege fortzugehen fähig sind, auf diesen interessanten Gegenstand zu leiten. Zuerst haben wir uns einen genauen Begriff von der Meinung zu machen, welche der Prüfung unterworfen werden soll.

„Die Theile eines jeden Körpers sind durch Zwischenräume von einander abgesondert, die man Poren nennt und die verschiedene feine Flüssigkeiten einschließen. Diese Theilchen, die eine bestimmte Stärke besitzen, werfen die Lichtstrahlen zurück, und indem diese, wenn sie dieselben durchdringen, einer

---

1) Recherches expérim. sur la cause des changements de couleurs dans les corps opaques et naturellement colorés. — Lettre au comte de Morton sur le rapport de la gravité spécifique de plusieurs métaux avec leurs couleurs. Dieses letztere Werk wurde 1765 mit der Medaille der königlichen Gesellschaft gekrönt.

wiederholten leichten Zurückprallung ausgesetzt werden, so nimmt nun der Körper eine einfache oder zusammengesetzte Farbe an, die der Farbe der zurückgeworfenen Lichtstrahlen analog ist und von dem Grade der Kleinheit der Theilchen abhängt."

„Wir haben auch in der That gesehen, daß die farbigen Ringe eben sowohl in den dünnen Schichten starrer als tropfbarer und gasförmiger Körper entstehen; und da jeder, auch der kleinste Raum auf diesen Schichten das Licht zurückwirft oder bricht, so folgt daraus, daß, wenn man diese Schichten in unzählig viele Theilchen trennte, jedes davon noch denselben Erfolg hervorbringen würde, als wie es mit den übrigen ein Continuum bildete. Da nun aber die Theilchen eines Körpers mit den Bruchstücken einer solchen Schichte verglichen werden können, so läßt sich genau alles das auf diese anwenden, was von der ganzen Schichte gilt."

„Wenn wir von den Theilchen der Körper sprechen, so verstehen wir darunter nicht ihre kleinsten Molekülen oder diejenigen, welche wir Massentheile nennen. Um einzusehen was man unter den Theilchen, die das Licht zurückwerfen, zu verstehen habe, kann man mit Newton voraussetzen, daß die Massentheile, die durch Poren bereits von einander abgesondert sind, durch Vereinigung einer gewissen Anzahl von ihnen unter sich andere Molekülen einer zweiten Ordnung bilden, die durch weitere Poren von einander getrennt sind; daß diese, der Reihe

nach, Molekülen der dritten Ordnung mit noch grösseren Zwischenräumen bilden und so fort. Die Theilchen nun, die das Licht in dem gewöhnlichen Zustande des Körpers zurückwerfen, haben eine gewisse Dicke, wodurch zwischen ihnen Absonderungen von bestimmter Weite entstehen: diese Theilchen werden dann in Beziehung auf die ihnen benachbarten als isolirt angesehen. Die zwischen ihnen befindlichen Räume, d. h. die feinen Flüssigkeiten, die ihre Poren einnehmen und die Luft, die ihre äußere Oberfläche umgiebt, vertreten die Stelle der beiden Gläser, zwischen denen eine Schichte Luft befindlich ist, in dem Versuch Newtons; z. B. in einem Glimmerblättchen von merklicher Dicke giebt es Theilchen aus einer gewissen Ordnung, welche die Eigenschaft haben, die Lichtstrahlen gelblichweiß zurück zu werfen, und dies sind diejenigen, die sich von Natur in hinreichenden gegenseitigen Entfernungen finden, daß das Licht so auf sie wirken kann, wie wenn sie allein wären. Theilt man dieses Blättchen in noch dünnere Blättchen, so isolirt man die Theilchen einer andern Ordnung, die andere Farben zurück werfen werden, wie es auch die Erfahrung bestättigt."

„Wir haben, in dem Artikel von der Theilbarkeit, von einem abgesonderten Glimmerblättchen gesprochen, dessen Dünnheit so groß war, daß seine ursprüngliche gelblichweiße Farbe in das dunkelste Blau übergegangen war (Hauy)."

Wie groß aber auch die Zartheit seyn möge,

die man dem Carmin oder Indig durch Zerreiben giebt, so verändert man, wie Bancroft bemerkt, doch nicht die jedem eigenthümliche Farbe: man macht sie nur heller, indem man, nach Monge's Erklärung, die Oberflächen vermehrt, die das Weiß zurückwerfen.

Man kann in der That antworten, daß diese Substanzen aus gleichartigen Theilen zusammengesetzt sind, die auch bei der größten Theilung, zu welcher man es bringen kann, die nehmliche Wirkung hervorbringen, wie wenn sie ein Continuum bildeten, während der Glimmer aus Theilchen von einer gewissen Ordnung besteht, welche die Eigenschaften besitzen, gelblich weiße Strahlen zurück zu werfen, und durch Theilung von Blättchen in noch dünnere Blättchen von einem bestimmten Grade der Dünnheit, Theilchen von einer andern Ordnung isolirt werden, die das Blau zurück werfen.

Wir wollen uns einige Bemerkungen erlauben:

1) Das Verfahren, mechanische Anordnungen vorauszusetzen, um sie zur Erklärung physischer Eigenschaften anzuwenden, ohne sie besonders zu beweisen, kann leicht zu Hypothesen führen, die von aller Wahrscheinlichkeit entblößt sind.

2) Die Voraussetzung von Theilchen verschiedener Ordnungen, welche in einem gleichartigen Körper verschiedene Farben zurück werfen können, stimmt nicht mit Newtons Meinung überein, der alle Farben, die er mit den Blät-

tern des russischen Glases, das auch ein Glimmer ist, erhielt, der verschiedenen Dicke, die er mechanisch diesen Blättchen gab, zuschreibt, und diese Farben mit denen vergleicht, welche die Seifenblasen nach ihrer erlangten sehr veränderlichen Dicke hervorbringen: dieser Meinung zu Folge müßten der Indigo und Carmin allerdings, nach der Zartheit ihrer Theile verschiedene Farben geben; wir werden aber bald einen Umstand anführen, der mit der Annahme, daß die Theilchen des Indigo mit ihrer Farbe auch dieselben Dimensionen und dieselbe Dichtigkeit beibehalten, sich schwer vereinigen läßt.

Man nimt an, daß ein Auflösungsmittel in die Räume zwischen den Molekülen, die das Licht zurückwerfen, treten müsse, und man bedient sich dessen, um einige Farbenveränderungen zu erklären, die durch die Säuren und Alkalien bewirkt werden: „Man erklärt nach den Grundsätzen, die wir entfaltet haben, leicht die Farben, die in gewissen Flüssigkeiten, die vorher keine merkliche besaßen, hervorgebracht werden, wenn man sie zusammen mischt, oder die Farbenveränderungen, die in demselben Fall eine natürlich gefärbte Flüssigkeit erleidet. So entwickelt Salpetersäure in Alkohol, durch welchen Rosenblätter schwach ausgezogen worden, so daß er davon keine Farbe erhalten hat, auf einmahl eine Farbe, die derjenigen ähnlich ist, welche die Rosen

vor der Infusion hatten. Dieselbe Säure, der Lackmustinktur zugesetzt, verändert das Blau in ein lebhaftes Roth. Der Veilchensyrup wird durch ein Alkali grün. In allen diesen Gemengen bildet die Vereinigung der Molekülen beider Flüssigkeiten gemischte Molekülen, deren Dicke von derjenigen, welche die einzelnen haben, verschieden ist, und bestimmt die Zurückwerfung der dieser Dicke angemessenen Farbe."

Newton entwickelt die Ursache der Farbenveränderungen durch Säuren und Alkalien noch bestimmter: „Man weiß," sagt er, „daß die salzigen Auflösungsmittel sehr geschickt sind, gewisse Substanzen aufzulösen, und man weiß auch, daß die einen niederschlagen, was die andern auflösen; und da es in der Natur der Säuren liegt, zu verdünnen und aufzulösen, und in der der Alkalien zu verdicken und niederzuschlagen, so wird, wenn die Farbe des Violensaftes von der zweiten Ordnung war, eine Säure durch Verdünnung ihrer Theilchen diese Farbe in ein Roth der zweiten Ordnung umändern."

Auch Delaval hat die Wirkung der Säuren und Alkalien dadurch zu erklären gesucht, daß er den erstern eine verdünnende, den letztern eine verdickende Eigenschaft zuschrieb: berechtigen denn aber die Eigenschaften der Alkalien und Säuren, und der durch sie bewirkten Auflösungen wirklich zu dieser Annahme?

Wenn die Verbindung zweier Flüssigkeiten gemischte Molekülen bildet, deren Dicke von der der beiden einzelnen Molekülen verschieden ist, und die Zurückwerfung der dieser Dicke angemessenen Farbe bestimmt, so müßte in dieser Hinsicht eine merkliche Verschiedenheit zwischen dem Baryt, der ein großes specifisches Gewicht und eine große Feuerbeständigkeit besitzt, und dem Ammonium, welches umgekehrt eine große Neigung zur elastischen Form hat, Statt finden; es müßte sich eine Unähnlichkeit [1]) in der Wirkung zwischen einigen Säuren und einigen Alkalien zeigen: Baryt und Ammonium bringen indessen dieselbe Veränderung hervor; Schwefelsäure oder Phosphorsäure wirken auf die Substanzen, deren Farbe sie verändern können, nicht anders als die Kohlensäure.

Die von Newton aufgestellte Behauptung, daß die Alkalien die Dicke der Molekülen vergrößerten und die Säuren sie dünner machten, wird dem nicht gegründet scheinen, der seine Aufmerksamkeit auf die Eigenschaften der Auflösungen färbender Substanzen in Säuren oder Alkalien richtet: die Auflösung in den, eigentlich sogenannten, Alkalien bietet in den meisten Fällen weit mehrere Kennzeichen von Verdünnung dar, als die durch Säuren bewirkte und aus diesem Grunde zerstören sie auch bei der

---

1) Im Original steht, wahrscheinlich durch einen Druckfehler similitude. S.

Auflösung die meisten Farben, welche auf Zeuge befestigt waren. Man leiht also nur um der Erklärung einiger Farbenveränderungen willen den Alkalien eine Eigenschaft, die sich mit der Erfahrung nicht vereinigen läßt.

Es giebt indessen mehrere Fälle, wo einer großen Veränderung in der Dichtigkeit ungeachtet und einer großen Verdünnung der färbenden Substanz; diese ihre Farbe unveränderlich behält. Unter mehrere, die wir anführen könnten, wollen wir uns nur auf ein Beispiel, den Indig, beschränken.

Man löse Indig in Schwefelsure auf: diese Auflösung kann durch allmähligen Zusatz von Wasser so sehr verdünnt werden, daß, nach Bergmanns Beobachtung [1]) wenigstens 20 Pfund Wasser in einem cylindrischen Glasgefäße, so 7 Zoll im Durchmesser hielt, nöthig waren, um den kleinsten Tropfen der Auflösung unmerklich zu machen.

Die Molekülen, die immer die blaue Farbe zurück werfen, müssen aber doch durch alle Dimensionen hindurch gehen, die zwischen der der Indigauflösung, die ein beträchtliches specifisches Gewicht hat, und denen des Wassers liegen; sie müssen eine immer mehr und mehr wachsende Verdünnung leiden; noch mehr, man kann an die Stelle der

---

1) Mem. des Sav. etc. T. 9. (T. Bergm. Opusc. phys. et chem. Vol. V. Analysis chemica pigmenti indici, §. 4. P. 7.)

Schwefelsäure Essigsäure bringen, indem man erstere durch essigsaures Blei fällt: ein Theil des Indigs schlägt sich mit dem schwefelsauren Blei nieder, der Niederschlag, der doch weit dickere Molekülen haben muß, wie die Flüssigkeit, die nur noch mittelst der Essigsäure Indig aufgelöst enthält, besitzen beide eine blaue Farbe.

Newton schloß aus seinen Beobachtungen, daß die Theilchen, welche das Schwarz hervorbringen, kleiner seyen, als alle, welche andere Farben bewirken. Seine Theorie scheint uns auch hier auf ein Resultat zu führen, welches darthut, daß man von ihr eine falsche Anwendung gemacht habe. Die Dinte rührt von Molekülen her, die eine metallische Verbindung im Zustande der Fällung sind und folglich nach Newtons Ansicht sich in Umständen befinden, welche die größte Dichtigkeit andeuten. Verdünnt man sie mit vielem Wasser, so geht das Schwarze in Blau oder Violet über. Wenn die schwefelsaure Indigauflösung sehr concentrirt ist, so erscheint sie durchaus schwarz; sie wird blau durch Verdünnung mit Wasser, d. h. durch Verminderung ihrer Dichtigkeit, oder indem man gerade das Gegentheil von dem thut, was die Theorie anzeigt.

Bisher haben wir die untersuchte Meynung nach welcher die färbenden Molekülen in den Flüssigkeiten, in welchen sie aufgelöst sind, nach Maßgabe ihrer Form wirken, als erwiesen angenommen.

In folgender Stelle trägt Hauy dieſe Meinung vor: „Was die durchſichtigen und zugleich gefärbten Körper betrifft, ſo ſcheinen ſie einen Mittelzuſtand zwiſchen den durchſichtigen und undurchſichtigen Körpern darzubieten. Ihre Molekülen werfen Strahlen derjenigen Farbe zurück, unter welcher ſie dem Auge erſcheinen, und zu gleicher Zeit laſſen dieſe Körper ihrer ganzen Ausdehnung nach andere Strahlen durch, die gewöhnlich eben die Farbe haben, wie die zurückgeworfenen Strahlen. Alſo werfen die auf der Oberfläche gelegenen Molekülen einen Theil der auf dieſer Oberfläche ankommenden Lichtſtrahlen zurück, und laſſen die übrigen durch; andere etwas tiefer gelegene Molekülen werfen einen Theil der Strahlen zurück, die der erſten Reflexion entgingen und laſſen wieder die andern durch und ſo weiter bis zur letzten Oberfläche, wo noch eine große Menge Lichtſtrahlen ankommt, die wieder in die Luft übergehen, ſo daß der zwiſchen das Auge und das Licht geſtellte Körper eine ſehr merkliche Durchſichtigkeit beſitzt; es folgt daraus, daß je dicker die Mitte, deſto dunkler ihre Farbe iſt, was auch der Beobachtung entſpricht.“

Dieſe Meinung läßt ſich indeſſen mit dem Begriff nicht vereinigen, den man ſich von flüſſigen chemiſchen Verbindungen bilden muß, in welchen alle Eigenſchaften allen Theilen durch ihre gegenſeitige Einwirkung gemeinſchaftlich werden, ſo lange das Gleichgewicht dieſer Einwirkung nicht geſtört

iſt; die den verſchiedenen Molekülen eigne Figur läßt hierin keinen Einfluß wahr nehmen, als bis ſie ſich dem Punkt nähern, wo ſie in ſtarren Zuſtand übergehen müſſen, wie es ſich z. B. mit dem Waſſer verhält: erſt kurz vorher ehe es gefrieren will dehnt es ſich aus, welche Ausdehnung von dem Beſtreben herrührt, welches ſeine Molekülen anwenden, um beim Erſtarren eine regelmäßige, durch ihre Flächen beſtimmte, Form anzunehmen.

Verſuche, welche Delaval angeſtellt hat, ſcheinen zu beweiſen, daß die Wirkungen, die man den abgeſonderten Theilen der in Auflöſung befindlichen färbenden Subſtanzen zuſchreibt, nicht von ihrer eigenthümlichen Reflexion abhängen: er füllte eine viereckige Flaſche, nachdem er drei ihrer Seiten und die untere Fläche mit einem ſchwarzen Firniß bedeckt hatte, mit einer gefärbten Flüſſigkeit und bemerkte, daß, wenn man die Flüſſigkeit von der unbedeckten Seite, die, um die Reflexion des hintern Theils zu vermeiden, mit dem Fenſter einen rechten Winkel machte, anſahe, dieſelbe ſchwarz erſchien, von welcher Art auch ihre eigene Farbe ſeyn mogte. Verſchieden gefärbte Gläſer von derſelben Form erſcheinen alle ſchwarz, wenn ſie mit Ausnahme einer Fläche, die man für das einfallende Licht frei ließ, mit ſchwarzem Tuch bedeckt wurden; wenn ihre Maſſe beträchtlich iſt, ſo erſcheinen ſie eben dadurch ſchon ſchwarz, aber Fragmente davon zei-

gen auf einem weißen Grunde die ihnen eigene Farbe [1]).

Er schloß daraus, daß die Flüssigkeiten und gefärbten Gläser nur durch die von ihrer hintern Fläche reflectirten Lichtstrahlen in ihrer eigenthümlichen Farbe gesehen werden, so daß diejenigen Strahlen, welche die Flüssigkeit oder das gefärbte Glas hindurch gegangen sind, mittelst der Durchlassung oder der Reflexion die Empfindung der Farbe verursachen.

Er macht eine Bemerkung, die hier ihre Anwendung findet: „Wenn eine kleine Menge einer färbenden Substanz mit einem farbelosen Körper vermischt wird so erscheint letzterer durch erstere gefärbt; thut man aber eine große Menge dieser färbenden Substanz hinzu, so erscheint die Masse schwarz: wenn man daher der färbenden Substanz das Vermögen der Reflexion zueignet, so behauptet man einen widersprechenden und unerklärlichen Satz, denn man nimt an, daß, je mehr das einfallende Licht von der Substanz antrifft, die das Vermögen der Zurückwerfung besitzt, desto weniger zurückgeworfenes Licht sey vorhanden, so daß bei sehr reichlicher Menge der färbenden Substanz keine andere Farbe als die schwarze erscheint.“

Um

---

1) Mem. of the liter. and philos. soc. of Manchester. Vol. II.

Um diese Theorie auch auf die undurchsichtigen Körper auszudehnen, nimt Delaval an, daß sie aus zwei Substanzen bestehen, wovon die eine weiß und die andere, gefärbte, durchsichtig ist, so daß die Lichtstrahlen von einer gewissen Farbe, welche durch diese durchgehen, von den weißen Flächen, auf die sie treffen, zurück geworfen werden: da aber weiße Molekülen die gefärbten Lichtstrahlen nicht absondern, so darf nur noch irgend ein anderes Mittel da seyn, welches eine sehr verschiedene Dichtigkeit besitzt, wie denn auch Newton gezeigt hat, daß zwei durchsichtige Substanzen von sehr entfernter Dichtigkeit einen undurchsichtigen Körper hervorbrächten: auf diese Weise erklärt Delaval die Farbe des Goldes und der Metallkalke.

Diese Erklärung ist sehr scheinbar, sie entspricht den meisten Beobachtungen: dessen ungeachtet scheint ihre Anwendung uns zu allgemein, indem sie zwischen den gefärbten Molekülen der Metalle die Annahme eines Mittels fordert, dessen Daseyn die übrigen Eigenschaften nicht andeuten und dessen ihm zugeschriebene Wirkungen andere Ursachen hervorbringen können.

Nehmen wir alles Vorhergehende zusammen, was man zur Erklärung der verschiedenen Erscheinungen, welche die gefärbten Körper darbieten, annimt, so finden wir Folgendes:

1) Man betrachtet die färbenden Molekülen eines Körpers als isolirt, in Beziehung auf die th-

nen benachbarten Molekülen und die zwischen ihnen befindlichen Medien, nehmlich die feinen Flüssigkeiten, die ihre Poren einnehmen, und die Luft, die ihre äußere Oberfläche umgiebt, wie zwei Gläser, zwischen welchen sich eine Schichte Luft befindet, in dem Versuche Newton's.

2) Man kommt darin überein, daß in den Auflösungen, die durch Einwirkung von Säuren oder Alkalien Farbenveränderungen erleiden, aus der Vereinigung der beiderseitigen Molekülen, gemischte Molekülen entstehen, deren Dicke von der der beiden einzelnen verschieden ist, ohne indessen die Einförmigkeit in der Wirkung zu erklären, die bei Säuren und Alkalien, welche durch ihr specifisches Gewicht, ihre Feuerbeständigkeit oder Flüchtigkeit ausnehmend von einander abweichen, Statt findet.

3) Man behauptet im Gegentheil, daß bei Auflösungen, Verbindungen und Niederschlagungen, wo die Substanzen ihre vorige Farbe beibehalten, gar keine Veränderung in den Dimensionen der kleinen Theilchen erfolge, um auf die Farbetheile die Theorie von Nro. 1. anwenden zu können, obgleich der Zustand, in welchem sich diese befinden, das Resultat ebenfalls gegenseitiger Einwirkung ist und bei ihnen eben so eine Verbindung vor sich gegangen ist, wodurch nach der obigen Annahme gemischte Molekülen entstehen müßten.

4) In allen Fällen, wo Durchsichtigkeit Statt findet, nimt man an, daß die färbenden Molekülen

eigenthümlich auf die Lichtstrahlen wirken und die Erfahrung scheint zu beweisen, daß die reflectirende Kraft der nicht undurchsichtigen Körper nur auf ihrer vordern und hintern Fläche Statt findet.

Die Erfolge, die man bei der Auflösung des Wassers in der Luft und seiner Niederschlagung daraus bemerkt hat, scheinen uns geschickt zu seyn, über die Eigenschaften der Auflösungen, in Beziehung auf das Licht, Aufklärung zu geben.

Wenn man nach Kratzensteins, von Saussure erzählter [1]), Beobachtung feuchte Luft in einem Ballon zusammengedrückt hat, und dann die freie Communikation wieder herstellt, so läßt diese Luft, die vorher, zwischen dem Licht und Auge gehalten, vollkommene Durchsichtigkeit zeigte, in dem Augenblick, da man den Druck aufhebt, Dämpfe wahrnehmen, welche Regenbogenfarben zeigen und bei einer neuen Zusammendrückung nimt sie ihre Durchsichtigkeit wieder an.

Diese Erscheinung ist nicht schwer zu erklären: wenn nehmlich der Druck, der eine mit Feuchtigkeit gesättigte Luft in einem zusammen gepreßten Zustande erhält, aufhört, so entsteht, indem sie sich ausdehnt, ein Grad von Erkältung, der einen Theil des Wassers, den sie aufgelöst enthielt, niederschlägt; die Zusammendrückung bewirkt, durch die Wärme, womit sie begleitet ist, einen entgegengesetzten Er-

1) Essai sur l'hygrometrie, §. 609.

folg [1]). Sauſſure bemerkt, daß die von den Dämpfen herrührende Erſcheinung nur einen Augenblick dauere, weil, ſobald die Temperatur ſich nicht mehr ändert, der Zuſtand der Auflöſung ebenfalls unverändert bleibt.

Das Licht erleidet demnach von Seiten der Luft und des Waſſers, ſo lange ſie in Auflöſung begriffen ſind, keine einzelne Gegenwirkung und Zurückwerfung, ſondern nur erſt, wenn dieſe beiden Elemente eine abgeſonderte Exiſtenz erlangen, tritt dieſer Erfolg ein. Iſt es nicht natürlich, auch andern Auflöſungen das zuzueignen, was man hier an der des Waſſers bemerkt? Von einer andern Seite, kann man die dauernden Eigenſchaften farbiger Subſtanzen mit den abänderlichen und vorübergehenden Wirkungen vergleichen, die von der Zurückwerfung und Brechung bloß neben einander liegender Molekülen herrühren?

Delaval hat eine große Anzahl Verſuche angeſtellt, um zu beweiſen, „daß, je beträchtlicher die Dichtigkeit dauernd gefärbter Körper iſt, deſto größer ſey auch, alles übrige gleich geſetzt, ihr Vermögen, die weniger brechbaren Strahlen zurück zu werfen; daß ſie hingegen bei geringerer Dichtigkeit verhältnißmäßig auch nur weniger brechbare Strahlen zurückwerfen könnten und folglich nach dem

1) Stat. chim. T. I. p. 163.

Grade ihrer Dichtigkeit verschiedene Farben zeigen müßten."

Er wählte vorzüglich die metallischen Körper, um zu beweisen, „daß sie in ihrer Farbe verschieden seyen, genau in dem Verhältnisse wie in ihrer Dichtigkeit: der dichteste Körper wäre roth, der unmittelbar folgende weniger dichte oraniengelb u. s. w.

Wenig Aufmerksamkeit reicht indessen schon hin, um sich zu überzeugen, daß zwischen dem specifischen Gewicht der Metalle oder der durch ihre Oxyde gefärbten Gläser und ihren Farben gar keine Beziehung Statt finde: Delaval sah mit Newton die Auflösung der Metalle als eine bloße Theilung ihrer Molekülen an, ohne auf die Oxydation Rücksicht zu nehmen, deren Theorie damals unbekannt war, und von welcher die Farbenveränderungen ihrer Auflösungen und Oxyde vorzüglich abhängen; er wählte daher, um seine Meinung zu begründen und die besondere Farbe jedes Metalls mit seinem specifischen Gewicht übereinstimmend zu machen denjenigen Zustand der Auflösung oder der Oxydation, welcher seiner Meinung entsprach. Wir werden bei der Untersuchung Bancrofts auf die einzelnen Thatsachen zurückkommen, welche Delaval's Meinung untergraben.

Newton schrieb die Farbe der weißen Metalle „ihrer sehr hohen Dichtigkeit zu, vermittelst welcher sie fast alles auffallende Licht zurückzuwerfen scheinen, wenigstens so lange sie nicht durch Auflösung

in schicklichen Auflösungsmitteln sehr fein zertheilt sind, in welchem Fall sie selbst durchsichtig werden."

Die Salpetersäure löset das Silber in beträchtlicher Menge auf; man kann die Auflösung mit einer beliebigen Menge Wasser verdünnen, ohne sie dadurch zu zersetzen: wäre nun der Schluß von der Dichtigkeit dieses Metalls auf die Wirkung, die es auf das Licht hervorbringt, richtig, so müßte die Auflösung desselben, während sie durch verschiedene Grade der Dichtigkeit geht, die Eigenschaft erlangen, verschiedene Farben zurück zu werfen: aber sie bleibt ungefärbt und durchsichtig, obgleich, nach Wollastons Beobachtung, die brechende Kraft der Metallauflösungen abweicht, wie die Grade ihrer Concentration abweichen [1]); eben so müßte man diese Eigenschaft wahrnehmen bei Verdichtung oder Verdünnung der Auflösungen oder Niederschläge von Kobalt, Nickel und Manganes, die, wie das Silber, im metallischen Zustande, ohne Farbe sind, aber sehr dunkle und mannigfaltige annehmen, wenn sie oxydirt, aufgelöst oder gefällt werden.

Die eben vorgetragenen Betrachtungen überzeugen uns, daß man die flüchtigen Farben, die durch die Reflexion von Blättchen bewirkt werden, und die den von Newton bestimmten Gesetzen folgen, nicht mit denjenigen verwechseln müsse, die der Veränderungen der Dichtigkeit und Dicke un-

1) Trans. philos. 1802. Annal. de chimie, T. 46.

geachtet beständig sind. Diese scheinen uns von Eigenschaften oder von der besondern Verwandtschaft für die verschiedenen Lichtstrahlen abzuhängen, von einem Einfluß, welcher dem der Dimensionen und der Dichtigkeit widersteht. Untersuchen wir die Dinge, so finden wir, daß der Sauerstoff in dieser Art Verwandtschaft eine große Kraft ausübt: ein nur wenig größeres oder geringeres Verhältniß desselben, welches nur auf eine unmerkliche Art das spec. Gewicht der Metalloxyde verändert, bewirkt in diesen große Farbenveränderungen: eben so bringt etwas Sauerstoff, der gefärbten Substanzen durch oxygenirte Salzsäure mitgetheilt wird, entweder ihre Farben zum Verschwinden oder bewirkt beträchtliche Veränderungen, während daß andere Verbindungen, z. B. die der Thonerde, welche die meisten Farbestoffe niederschlägt und dadurch die Lacke bildet und diesen Stoffen, nach Newton's und Delaval's Ansicht, große Dichtigkeit mittheilen muß, doch die denselben eigenthümliche Farbe behalten, welche nur durch die Verdichtung, die sie bewirkt, gesättigter wird.

Selbst die Versuche Newton's beweisen es, daß die den verschiedenen Substanzen eigene Verwandtschaft auf ihre Verhältnisse zu den Lichtstrahlen großen Einfluß habe, weil ihre Brechungskraft nach ihm nicht bloß ihrer Dichtigkeit, sondern auch ihrer Verbrennlichkeit proportional ist; dieser Satz darf indessen nicht zu allgemein genommen werden, denn

der Phosphor, der sehr verbrennlich ist, bricht das Licht nicht stark; aber es folgt aus den Beobachtungen selbst, auf welche er gegründet ist, daß darin, nach der Verwandtschaft, welche die Körper für die Lichtstrahlen haben, eine Verschiedenheit Statt habe.

Die interessanten Versuche des Dr. Blair beweisen ebenfalls die besondere Kraft der Verwandtschaft: wenn das Licht aus irgend einem Mittel in einen leeren Raum tritt, so sind die rothen Strahlen die am wenigsten brechbaren und die violetten sind umgekehrt es am meisten; wenn aber das Licht aus einem Medium in ein anderes tritt, so bestimmt es sich, wie er gezeigt hat, durch die besondere Natur desselben, welcher von diesen Strahlen am meisten brechbar ist, oder ob sie es gleich sehr sind. Die grünen Strahlen nehmen die Mitte des Farbenbildes ein, wenn der Lichtstrahl durch Crownglas getheilt wird; geschieht es durch Flintglas, so befinden sie sich unter den am wenigsten brechbaren; in Salzsäure aber werden sich diese Strahlen im Gegentheil auf der Seite der violetten, oder der am meisten brechbaren finden. Daher kommt es, daß die Ordnung der Farben in dem secundairen Farbenbilde, welches durch Verbindung von Crownglas mit dieser Flüssigkeit gebildet worden, umgekehrt ist [1]).

---

1) Biblioth. brit. tom. 8.

Es thut uns sehr leid, die Folgerungen, die man aus diesen physikalischen Beobachtungen gezogen hat, nicht annehmen zu können, und die Autorität des großen Newton und seines berühmten Auslegers verwerfen zu müssen; aber wir fühlen zu sehr, wie wichtig es ist, alle Erfolge, welche von der gegenseitigen Einwirkung der Körper herrühren, unter einander zu verbinden, und wir hoffen, daß fernere Erfahrungen die Kluft, welche hier Physik und Chemie noch zu trennen scheint, ausfüllen werden; unterdessen wollen wir uns auf die Resultate dieses letztern Theils der Wissenschaft, die sich mit den Eigenschaften der Körper beschäftigt, beschränken.

In den Metalloxyden und verschiedenen mineralischen Substanzen, sind alle Theile gleichmäßig gefärbt, dies ist aber nicht bei den vegetabilischen oder thierischen Substanzen der Fall: die Farbe ist darin nur einigen Molekülen gehörig, die mit den übrigen, aus welchen diese Substanzen bestehen, gemengt oder gemischt sind, und die Vegetabilien enthalten bisweilen, zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Theilen verschiedene färbende Molekülen.

Es werden fast allein nur die färbenden Molekülen der vegetabilischen und thierischen Substanzen, jedoch oft durch Zwischenmittel modificirt, in der Färbekunst angewandt: diese Substanzen werden in diesem Werke mit dem Nahmen der Farbetheile bezeichnet werden.

Diese Farbetheile zeigen keine so einfache Zusammensetzung, wie die mineralischen Substanzen, und der Einfluß des Sauerstoffs auf ihre Farben ist nicht von gleicher Art. In einem der folgenden Kapitel soll untersucht werden, auf welche Weise dieser Stoff auf sie wirkt und sie verändert.

Einige Chemiker haben das Eisen als die Ursache aller vegetabilischen Farben angesehen und Adolph Becker bediente sich zur Unterstützung dieser Meinung der Folgerungen, die man aus der Eigenschaft dieses allgemein verbreiteten Metalls, im Zustande als Oxyd, in Auflösungen und Verglasungen mannigfaltige Farben anzunehmen, ziehen kann [1]).

Das Eisen scheint in der That in allen vegetabilischen und thierischen Substanzen enthalten zu seyn, aber in ausnehmend kleiner Menge. Die Eiche, die eins der Vegetabilien ist, welche den meisten Rückstand lassen sollten, giebt durch Verbrennung nur $\frac{1}{200}$ Asche, und diese enthält nur $\frac{1}{200}$ Eisen. Kann man durch eine so geringe Menge die reichen und glänzenden Farben erklären, womit die Pflanzen geschmückt sind? Ist wohl eine wahre Uebereinstimmung zwischen der leichten Veränderlichkeit einiger dieser Farben durch die Säuren, Alkalien, die Luft und der beständigen Aufeinanderfolge

---

1) Specimen sistens experimenta circa mutationem colorum quorundam vegetabilium a corporibus salibus, cum corollariis; auct. J. F. Adolpho Becker 1779.

der Farben, die das Eisen nach seinem verschiedenem Oxydationszustande annimmt?

Man könnte die Meinung, die wir bestreiten, durch den Beifall Bergman's unterstützen, der beweisen wollte, daß der Indig seine Farbe dem darin enthaltenen Eisen verdanke [1]); wir werden uns aber erlauben, hierauf zu antworten, dieser große Chemiker habe sich in dieser Hinsicht getäuscht. Er hat vermittelst des blausauren Kali aus der Asche von einer Unze Indigo 30 — 32 Gran Berlinerblau erhalten und schätzt das darin befindliche Eisen auf 18 — 20 Gran; an andern Orten aber zeigt er, daß das aus irgend einer Auflösung niedergeschlagene Eisen höchstens nur den fünften Theil des erhaltenen Berlinerblau bilde, und er hat sich sonst überall dieser Schätzung bedient. Man muß also das aus einer Unze Indig erhaltene Eisen auf 6 Gran reduciren; nachher zeigt er noch, daß man den größten Theil dieses Eisens durch Salzsäure ausziehen könne, ohne daß die färbenden Molekülen dadurch verändert würden, so daß also dieser Theil gar nicht in ihre Mischung eingeht. Es folgt daraus klar, daß die Farbetheile dieser Substanz eine nur so geringe Menge Eisen enthalten können, daß ihr Einfluß auf die Farbe derselben nur sehr gering seyn müsse.

---

1) Analyse chimique de l'indigo. Mém. des Sav. étr. T. 9. (T. Bergm. Opusc. phys. et chem. Vol. V.)

Die Hülfsmittel der chemischen Analyse, die bis jetzt in unserm Vermögen sind, haben uns nicht nur nicht in Stand gesetzt, die Mischung der Farbetheile mit hinlänglicher Genauigkeit zu bestimmen, und zu erkennen, welchen Bestandtheilen sie ihre Eigenschaften verdanken, sondern man bemerkt vielmehr noch, daß eine und dieselbe Farbe aus sehr abweichenden Mischungen entstehen könne. Die Farbetheile des Indigs sind sehr von denen verschieden, die verschiedene Blumen blau färben. Wir besitzen eine große Menge gelber Substanzen, die dem Anschein nach fast gleiche Farben geben, die aber durch ihre Eigenschaften doch sehr von einander abweichen.

Es giebt einfache Farben und andere, welche aus der Verbindung dieser entstehen, und folglich zusammengesetzt sind. Newton hat eine allgemeine Regel gegeben, um irgend eine Farbe vermittelst anderer prismatischen Farben zu bilden. Le Blond hat bewiesen, daß man alle Farben, welche die Mahlerkunst wünschen kann, durch Verbindung der rothen, blauen und gelben, hervorbringen könne [1]). Dufay hat dasselbe für die Färberei gethan und daraus geschlossen, daß es in der Natur nur drei ursprüngliche Farben gebe, aus welchen alle übrige entständen. Diese Meinung ist von verschiedenen Physikern angenommen worden;

---

1) L'Harmonie du coloris dans la peinture réduite en pratique.

sie scheint indessen nicht hinlänglich begründet zu seyn.

Zwischen den einfachen und den durch Verbindung mehrerer Strahlen gebildeten Farben ist der Unterschied, daß erstere, durch das Prisma gesehen, ihre Einfachheit behalten, die letztern aber sich zersetzen: das durch die Strahlen von derselben Farbe hervorgebrachte Grün erleidet durch das Prisma keine Veränderung, und besitzt demnach den Charakter einer einfachen, ursprünglichen Farbe, das zusammengesetzte hingegen scheidet sich in Grün und Blau.

Wiewohl das Grün, welches man in der Färberei bereitet, durch Verbindung von Blau und Gelb entsteht, so darf man doch nicht jedes Grün als eine Verbindung zweier Arten von Farbetheilen betrachten: so kann das grüne Kupferoxyd nicht aus Molekülen von verschiedener Natur zusammengesetzt seyn, und das Grün der Pflanzen rührt ohne Zweifel von einer gleichartigen Substanz her, wie überhaupt die meisten Nüancen, die in der Natur vorkommen.

Die grüne Farbe verdankt demnach bisweilen ihren Ursprung einfachen Strahlen, bisweilen einer Vereinigung mehrerer, wie auch andere Farben in demselben Fall sind. Rührte die grüne Farbe der Pflanzen von zwei Substanzen, einer gelben und einer andern blauen her, so wäre es auffallend, daß man sie nicht von einander trennen, oder zwenig-

ſtens ihr Verhältniß durch irgend ein Auflöſungsmittel verändern könnte; indeſſen giebt es einige Subſtanzen, welche Farbetheile von verſchiedener Art enthalten, z. B. der Krapp, wie man im zweiten Bande ſehen wird.

Das Grün, welches wir als Beiſpiel wirklich zuſammengeſetzter Farben in der Färberei anführen, zeigt, daß die färbenden Molekülen nur einen Theil der Oberfläche des Zeuges bedecken, obgleich dieſes völlig und gleichförmig gefärbt zu ſeyn ſcheint; denn nachdem das Zeug blau gefärbt worden, ſo befeſtigen ſich nun noch die gelben Theile darauf und bringen das Grün hervor; und daß dieſe ſich vorzüglich mit den Theilen des Zeuges und nicht mit denen des Indigs verbunden haben, geht daraus hervor, daß, wenn gleich man das Ausfärben mit dem Gelben angefangen hat, dieſes, ſofern es keine ſehr dauerhafte Farbe iſt, durch die Wirkung der Luft und beſonders chemiſcher Reagentien zerſtört werden, das Blau hingegen faſt unverändert zurück bleiben kann.

Man ſieht hieraus, daß die genaue Annäherung der Strahlen verſchiedener Farben hinreichend iſt, um in uns die Vorſtellung einer einfachen Farbe zu erregen. In der That kann man eine gleichförmige Farbe hervorbringen, wenn man verſchieden gefärbte Wolle genau unter einander mengt; und in der Mahlerei erhält man ebenfalls durch

Mengung verschiedener Substanzen, die sich nicht zusammen verbinden, einfache Schattirungen.

Die Farbetheile bilden verschiedene Verbindungen und vereinigen sich, theils für sich, theils nach vorläufiger Mischung mit andern Substanzen, mit der Wolle, der Seide, dem Leinen und der Baumwolle. Die Färbekunst besteht darin, sich der Verwandtschaften der Farbetheile zu bedienen, um sie auszuziehen, aufzulösen und sie nachher auf den Substanzen, welche man färbt (die in der Folge, von welcher Form und Beschaffenheit sie auch seyn mögen, mit dem Nahmen Zeuge, étoffes belegt werden sollen), anzubringen und zu befestigen.

Man hat die Farbetheile in extractive und harzige eintheilen wollen; aber diese Eintheilung kann nur unvollständige und falsche Begriffe von ihren Eigenschaften geben; denn es giebt Farbetheile, die, da sie in Wasser nicht auflöslich sind, für harzige angesehen werden würden, die sich aber doch nicht in Alkohol auflösen, z. B. die rothen Farbetheile des Saflors, die sich nur vermittelst eines Alkali auflösen und der Indig, der sich weder im Wasser noch Alkohol auflöst, in Alkalien nur unter gewissen Umständen auflöslich wird, den die Schwefelsäure hingegen leicht aufnimmt.

Die im Wasser auflöslichen Farbetheile können nicht mit den schleimigen und extractiven Theilen der Gewächse verglichen werden, weil die Eigenschaft sich wie diese Substanzen im Wasser aufzulö-

sen, gar keine Vorstellung von denjenigen Eigenschaften giebt, auf welche man hier eigentlich sehen muß, z. B. ihr Verhalten gegen die in der Färberei gebräuchlichen chemischen Reagentien, gegen das Licht, die thierischen und vegetabilischen Substanzen.

Ein den Fortschritten einer wahren Theorie nachtheiliger Mißbrauch ist noch der, die Eigenschaften der färbenden Substanzen durch schleimige, harzige, erdige, salzige, ölige Theile, die man in ihrer Mischung annimmt, erklären zu wollen, wie vorzüglich Pörner gethan hat.

Man hat gesehen, daß man, um die Ursache der Farben und die Natur der Farbetheile zu erklären, in zwei Irrthümer gefallen war: erstens, daß man die Wirkung, welche die Molekülen der färbenden Substanzen auf die Lichtstrahlen ausüben, durch ihre Dichtigkeit und ihre Dicke erklären wollte, ohne irgend ein Mittel zu haben, diese zu bestimmen und ohne einige Rücksicht auf die Verwandtschaft zu nehmen, welche sie durch ihre chemische Mischung ausüben; zweitens, daß man nach einigen schwachen Aehnlichkeiten die Farbetheile mit den Schleimen und Harzen verglich, und daß man ihre Eigenschaften durch muthmaßliche Bestandtheile derselben erklären wollte, da ihre färbenden Eigenschaften, statt sie aus einer eingebildeten Mischung abzuleiten, vielmehr durch ausdrückliche Versuche bestimmt werden müssen. Man entfernte sich noch von der wahren Theorie, von der, die nur das

Re=

Resultat der Beobachtung ist, als man die Anhängung der Farbetheile an die Zeuge, die Wirkung der Beitzen, den Unterschied zwischen echten und unechten Farben bloß mechanischen Gesetzen zuschrieb.

Hellot, dem wir sonst die beste practische Anweisung zum Färben der Wolle verdanken, täuschte sich über diesen Gegenstand vollständig, und seine theoretischen Vorstellungen hatten oft auf seine Beobachtungen und die Grundsätze, welche er festsetzte, Einfluß, wie man sich beym Lesen seines Werks überzeugen kann. Man urtheile von seiner Theorie nach der folgenden Stelle: „Ich glaube, daß man als einen allgemeinen Grundsatz der Kunst, welche ich abhandele, festsetzen kann, daß die ganze unsichtbare Mechanik des Färbens darin besteht, die Poren der zu färbenden Körper zu erweitern, Theilchen einer fremden Substanz darin abzusetzen und sie darin durch eine Art Ueberzug, den weder Wasser noch Regen noch Sonnenstrahlen verändern können, zurück zu halten; ferner die färbenden Molekülen von solcher Feinheit zu wählen, daß sie hinlänglich in die Poren des Zeugs eindringen können, welche Poren durch die Wärme des siedenden Wassers geöffnet, nachher durch die Kälte wieder verschlossen und zuletzt mit der Art Kitt überzogen werden, welchen die zur Vorbereitung gebrauchten Salze darin zurück lassen; woraus folgt, daß die Poren der Fasern der Wolle, woraus man Zeuge verfertigt hat oder verfertigen soll, gereinigt, vergrö-

ßert, überfirnißt und zuletzt verengert werden müſſen, damit das färbende Atom darin ungefähr auf dieſelbe Art zurück gehalten werde, wie ein Diamant in der Faſſung eines Ringes [1]).“

Man muß ſich wundern, daß Macquer die Vorſtellungen Hellot's annahm. „Hier würde der Ort ſeyn, ſagt er [2]), die Wirkungsweiſe der Beitzen in der Färberei zu erklären und die Urſachen der Echtheit und Unechtheit der Farben zu entwickeln, aber dieſe Gegenſtände ſind mit ſo viel Scharfſinn von Hellot behandelt worden, daß ich glaube, den Leſer darauf verweiſen zu müſſen.“

Indeſſen hatte ſchon Dufay [3]) wahrgenommen, daß die Farbetheile durch ihre Beſchaffenheit zu einer mehr oder weniger ſtarken Verbindung mit den Fäden, von welchen ſie aufgenommen werden, geeignet wären; er bemerkt ſehr richtig, daß ohne dieſe Anlage die Zeuge nur eine dem Farbebade ähnliche Farbe annehmen und die Farbetheile mit letztern gleichmäßig theilen müßten, ſtatt daß das Färbebad bisweilen ſo klar wie Waſſer wird und alle Farbetheile an das Zeug abtritt: was anzuzeigen ſcheint, ſagt er, daß die Ingredienzien mit dem Waſſer weniger zuſammen hängen als mit den

---

1) L'art de la teinture des laines. p. 42. (Ueberſetzung von Hoffmann. 1790. S. 15.)

2) L'art de la teinture en soie, avant-propos. p. 8.

3) Observations physiques sur le mélange de quelques couleurs dans la teinture. Mém. de l'Académ. 1737.

Theilen der Wolle.“ Er fügt hinzu, daß man auf dieselbe Art von mehreren andern Beobachtungen Rechenschaft geben könnte, daß aber eine solche Erklärung noch viel zu wünschen übrig lasse, und daß er sie ohne Mühe fahren lassen würde, wenn man eine wahrscheinlichere darüber gäbe.

Bergmann scheint der erste gewesen zu seyn, der die Erscheinungen des Färbens vollständig auf chemische Grundsätze zurückführte [1]): nachdem er Wolle und Seide in verdünnter schwefelsaurer Indigauflösung gefärbt hatte, so erklärt er die Erfolge, die er bei dieser Operation beobachtete; er schreibt sie der Fällung zu, welche durch die grösere Verwandtschaft der Wolle und Seide mit den blauen Molekülen, als der letztern mit dem gesäuerten Wasser bewirkt würde; er bemerkt, daß diese Verwandtschaft bei der Wolle so mächtig sey, daß sie die Flüssigkeit gänzlich der Farbetheile beraubt, daß die weit schwächere Verwandtschaft der Seide hingegen nur die Menge dieser in dem Bade vermindern könne; und er zeigt, daß von diesen verschiedenen Verwandtschaften sowohl die Festigkeit der Farbe, als die Intensität, welche sie anzunehmen fähig ist, abhängen: gewiß die richtige Ansicht der

1) Analyse de l'indigo, Mém. des Sav. étr. T. 9 Mém. envoyé pour le prix proposé en 1776, et dans les notes sur le traité de Scheffer.

Erscheinungen der Färbekunst, welche wahre chemische Erscheinungen sind.

Bald nachher nahm Maquer diese Theorie an, und leitete daraus sehr richtig die Wirkung der Beitzen und vorzüglich der Thonerde ab [1]).

Was es auch mit der physischen Ursache der Farben für eine Bewandtniß haben mag, die Farbtheile, welche auf Zeuge zu befestigen der Gegenstand der Färbekunst ist, haben chemische Eigenschaften, wodurch sie sich von andern Substanzen unterscheiden, und die von den Verwandtschaften abhängen, welche ihre Theile zusammen genommen ausüben, von der gegenseitigen Wirkung dieser Theile und von ihrer eigenthümlichen Beschaffenheit, vermöge welcher sie mehr oder weniger zum starren oder flüssigen Zustande geneigt sind.

Vermöge dieser Eigenschaften lösen sie sich in verschiedenen Flüssigkeiten auf, verbinden sich mit den Säuren, den Alkalien, Oxyden und mit einigen Erden, vorzüglich der Thonerde; fällen oft die Oxyde und die Thonerde aus ihren Auflösungen in Säuren; bilden unter andern Umständen selbst Ueberzusammensetzungen mit den Salzen; verbinden sich bisweilen unmittelbar mit den Zeugen, gehen weit öfter aber mit denselben eine viel innigere Verbindung durch Hülfe eines Zwischenmittels ein, oder

---

1) Dict. de chimie 2e. édit. au mot teinture 1778. Leonhardi's Uebersetzung. Bd. 2. S. 406 u. f.

verbinden sich ohne dieses wohl gar nicht damit und dieses Zwischenmittel modificirt mehr oder weniger ihre Farbe, ihre übrigen Eigenschaften und selbst ihre Mischung.

Die Verwandtschaft der Farbetheile mit der Wolle, der Baumwolle und der Seide ist oft so verschieden, daß sie mit der einen dieser Substanzen sich zu verbinden weigern, wenn mit einer andern diese Verbindung sehr gut von Statten geht. So nimmt die Baumwolle in dem Bade, worin man die Wolle scharlachroth färbt, keine Farbe an. Dufay ließ ein Zeug weben, worin die Kette von Wolle und der Einschlag von Baumwolle war; er ließ dieses Zeug walken um sicher zu seyn, daß Wolle und Baumwolle durchaus dieselbe Vorbereitung erhielten: aber nur die Wolle nahm die Scharlachfarbe an, die Baumwolle hingegen blieb weiß. Wegen dieser Verschiedenheit in der Verwandtschaft muß man die Vorbereitungen und das Verfahren beim Ausfärben nach der Natur der zu färbenden Substanz abändern.

Wenn die Wirkungen der Zwischenmittel, die man in der Färberei anwendet, die Befestigung der Farbetheile auf einem Zeuge, entweder für sich oder durch Hülfe eines Zwischenmittels, von Verbindungen, welche gebildet werden, abhängen: so ist es auch eine chemische Verbindung, welcher man die Veränderungen zuschreiben muß, die in verschiedenen vegetabilischen Farben durch die Säuren und

Alkalien bewirkt werden, und deren die Chemiker sich häufig bedienen, um sich von der Natur verschiedener Substanzen zu überzeugen. Man kann die daraus entstehenden Verbindungen mit den neutralen Salzen vergleichen, welche Eigenschaften besitzen, die von denen ihrer Bestandtheile verschieden sind, in welchen aber der eine davon überschüssig seyn kann, so daß seine Eigenschaften herrschend sind. Man bemerkt diesen Zustand der Verbindung zwischen den Farbetheilen der Cochenille und dem Weinsteinrahm oder dem sauren weinsteinsauren Kali: läßt man eine Auflösung dieses Salzes in einer Cochenillabkochung langsam verdunsten, so bilden sich Krystalle, die eine schöne rubinrothe Farbe behalten, welche weit dunkler und lebhafter ist, als die der Flüssigkeit, worin sie entstanden.

Da die Wirkung der Säuren und Alkalien auf einander weit stärker ist, als diejenige, welche sie einzeln auf die Farbetheile ausüben, so können sie sich wechselseitig sättigen und dann behält das daraus entstehende Gemisch nur wenig Wirkung auf die Farbetheile, so daß die Veränderungen, welche eine dieser Substanzen darin bewirkt hatte, verschwinden, wenn sie durch die entgegengesetzte neutralisirt worden.

Die blauen Farben sind nicht die einzigen, welche durch Säuren in Roth und durch Alkalien in Grün umgeändert werden können: die meisten rothen Farben, die der Rose z. B. werden durch

Säuren erhöhet und gehen durch Alkalien in Grün über, und auch einige grüne Farben, wie die der Abkochung der Klettenwurzel nach Rose's Zeugniß [1]) und der grüne Saft der Kreuzbeeren (rhamnus catharcticus) nach Bechers Beobachtung werden von Säuren geröthet.

Diese Eigenschaft, die den gewöhnlichsten Farben der Gewächse gemein ist, scheint zu beweisen, daß zwischen den meisten ihrer Farbetheile eine große Analogie Statt finde, und Linné [2]) hat nicht ohne Grund geglaubt, daß die rothe Farbe in den Gewächsen von einer Säure herrühre, und deren Gegenwart anzeige; es giebt jedoch auch verschiedene Gewächse, die eine freie Säure enthalten, ohne eine rothe Farbe zu haben [3]).

In der Verbindung, welche die färbenden Molekulen mit dem Zeuge eingehen, behalten sie nur

---

1) Versuch einiger Beiträge zur Chemie.

2) Amoenitatum acad. tom. 4.

3) Es giebt Blumen, deren Farbe schon von Natur durch sehr schwache Säuren modificirt zu seyn scheint, ohne jedoch eine entschieden rothe zu haben; von solcher Art sind die Veilchen deren violetter Saft blau wird, wenn man ihn einige Zeit in einem zinnenen Gefäß stehen läßt, wahrscheinlich weil die Säure die er enthielt, sich mit dem auf der Oberfläche des Zinns befindlichen Oxyd verbindet; von eben der Art ist auch die Blume der Malve, die durch bloßes Trocknen blau wird: Durch sehr wenig Säure stellt man die erstere Farbe wieder her. Observ. physico-chim. sur les couleurs, par Opoix. Journ. de Phys. tom. 8.

zum Theil ihre ursprünglichen Eigenschaften: indem sie sich mit der Thonerde, den Oxyden und einigen andern Substanzen vereinigen, sind sie bereits modificirt, aber die Eigenschaften dieser letztern Verbindungen werden es ebenfalls wieder, wenn sie mit den Zeugen eine Ueberzusammensetzung bilden.

Diese Veränderungen sind denjenigen analog, die man bei andern chemischen Verbindungen wahrnimmt, aber sie sind durch die Wirkung der Luft und des Lichts einer besondern Abnahme unterworfen, bisweilen indessen erhalten sie dadurch auch einen neuen Glanz oder eine verschiedene Schattirung; es giebt auch Körper, welche, nachdem sie sich mit den Farbetheilen verbunden haben, die Anfangs hervorgebrachten Farben verändern, sie in Gelb übergehen machen und sie zerstören: dahin gehört vorzüglich die oxygenirte Salzsäure, sie wirkt dann durch den Sauerstoff, den sie absetzt, und ihre Wirkung unterscheidet sich folglich nur der Intensität nach von der der atmosphärischen Luft.

Aus dem Vorhergegangenen folgt:

1) Daß die färbenden Molekülen Verwandtschaften besitzen, die ihre Auflösung und Verbindung bestimmen und deren Wirkungen, indem noch die ihres eigenthümlichen Zustandes hinzukommen, die Verschiedenheiten bilden, wodurch sie sich von einander unterscheiden.

2) Daß sie sich entweder geradezu mit dem Zeuge verbinden oder nur durch Unterstützung eines

Zwischenmittels; das Zeug aber, nach seiner verschiedenen Natur, zu ihnen eine verschiedene Verwandtschaft äußere.

3) Daß sie durch die Verbindung mit einer Substanz eine Veränderung erleiden, die ihre Farbe abändert, abgesehen von der Modification, die durch die eigenthümliche Farbe derjenigen Substanz, mit der sie sich verbinden, entsteht.

4) Daß die färbenden Molekülen nicht bloß durch diese verschiedenen Anlagen unter sich abweichen, sondern auch durch die weitern Veränderungen, welche sie durch die Wirkung anderer Substanzen, vorzüglich der Luft und des Lichtes erleiden können.

Um auf diesen Betrachtungen die Grundsätze der Färbekunst festzustellen, vermittelst welcher man die Erscheinungen, die sie darbietet, erklären und nach denen man in der Ausübung sich richten könne, um die sichersten, leichtesten und wohlfeilsten Verfahrungsarten zur Ausführung theils bekannter Operationen, theils neuer zur Befriedigung der Wünsche der Käufer und zur Vervollkommenung der Kunst, einzuschlagen: wollen wir in diesem Abschnitt die Wirkungen näher betrachten, welche den als Zwischenmittel dienenden Substanzen zukommen, so wie diejenigen, welche von denen herrühren, welche die Farben verändern können.

Da aber die Zeuge zu den Farbetheilen abweichende Verwandtschaften äußern, und die Operatio-

nen des Ausfärbens vorgängige Zubereitungen erfahren müssen: so werden wir sie im zweiten Abschnitt nach diesem Gesichtspunkt untersuchen.

Der dritte Abschnitt soll der Kunst gewidmet seyn, Leinen und Baumwolle durch oxygenirte Salzsäure zu bleichen.

Im vierten werden wir uns mit den Manipulationen des Färbens im Allgemeinen und mit den Mitteln, die Güte der Farben zu erkennen, beschäftigen.

Im fünften soll eine Uebersicht der vorzüglichsten Ingredienzien, die man in der Färberei zur Auflösung, Abänderung und Befestigung der Farbetheile anwendet, gegeben werden.

Nachdem so in dem ersten Theile dieses Werks die allgemeinen Kenntnisse, welche auf die einzelnen Operationen angewandt werden müssen, dargelegt worden, werden wir im zweiten die Verfahrensarten des Färbens selbst, nach den Arten und Varietäten der Farben geordnet, auseinander setzen: dort werden wir jede färbende Substanz untersuchen, die im ersten Theile festgestellten Grundsätze auf die verschiedenen Arten des Färbens anwenden; wir werden die Verfahrensarten der Kunst auseinander setzen und, unabhängig von Erklärungen, sie durch directe Versuche zu vervollkommnen suchen; es wird demnach unser Bestreben seyn die Resultate der Erfahrung durch die Grundsätze der Chemie zu coordiniren, wir werden aber, wenn diese Grundsätze

zur genügenden Erklärung nicht hinreichen ſollten, gar keine geben, ſondern uns auf Muthmaßungen beſchränken, über welche die weitern Fortſchritte der Wiſſenſchaft entſcheiden mögen.

Zweites Kapitel.

Von den Beitzmitteln.

Man giebt den Nahmen: Beitzmittel [1]) (mordants) denjenigen Subſtanzen, die als Zwiſchenmittel zwiſchen den Zeugen und den Farbetheilen dienen, theils um ihre Verbindung zu erleichtern, theils auch ſie zugleich zu modificiren. Dieſes Wort iſt durch den Gebrauch geheiligt, den die Alten ſchon davon gemacht haben [2]). Diejenigen Ingredienzien, die nur zur Bewirkung einer gewiſſen Nuance angewandt werden, kann man als verändernde Mittel (alterants) unterſcheiden.

---

1) Mit mehrerm Rechte würde man die Beitzen Baſen oder Grundlagen nennen können. Unter Beitzmitteln werden in der allgemeinern Bedeutung doch immer ſolche Mittel verſtanden, die eine zerſtörende Wirkung ausüben; die Mordants ſollen hingegen dazu dienen, durch ihre Vereinigung mit den farbenloſen Zeugen, ſie zur Annahme der Pigmente vorzubereiten, worin alſo auch zugleich eine Theorie von den Wirkungen der Mordants gegründet iſt. H.

2) Ameilhon. mém. de l'inſt. litter. T. III.

Die Beitzmittel verdienen die gröſste Aufmerksamkeit; denn vorzüglich durch sie ändert man die Farben ab, giebt ihnen mehr Glanz, befestigt sie auf den Zeugen und macht sie dauerhaft.

Eine Beitze ist nicht immer eine einfache, sondern sie wird oft aus Substanzen zusammengesetzt, die unter sich verschiedene Verbindungen bilden, so daß erstere nicht unmittelbar, sondern nur durch die Verbindungen, die aus ihnen entstanden, wirksam sind.

Bisweilen setzt man die Beitze den Farbetheilen hinzu, bisweilen tränkt man darin die Zeuge, ehe sie ins Farbebad kommen; noch in andern Fällen vereinigt man beides; man kann hinter einander mit Flüssigkeiten färben, die verschiedene Substanzen enthalten, wovon die zuletzt angewandten nur auf diejenigen Theile wirken, womit das Zeug durch die vorhergehende Operation verbunden worden; die eine Auflösung, die ihre Basis dem Zeuge abtreten soll, bedarf dazu der Wärme, eine andere erfordert, daß die Operation in der Kälte geschehe. Das Beitzmittel besteht oft in einem Oxyd und alsdann können seine Eigenschaften nicht bloß nach seinem gegenwärtigen Zustande wirksam seyn, sondern sich auch nach der Wirkung derjenigen Substanzen, mit denen es in Berührung kommt und nach den Umständen bei der Operation selbst verändern. Eben durch die Bestimmung aller dieser Bedingungen kann die Chemie die Färbekunst leiten, ihre Verfahrensarten auf

feste Gründe bringen, das unnütze und schädliche bei denselben ausmerzen und was sich in einer Art der Färberei wirksam bewiesen hat, auf eine andere übertragen.

Wir werden im fünften Abschnitt die wesentlichen Eigenschaften der chemischen Agentien, deren man sich am meisten als Beitzmittel bedient, beschreiben, und im zweiten Theil die besondern Wirkungen, die sie auf jede Art der färbenden Substanzen ausüben nebst demjenigen, was die Erfahrung über die Operationen der Färberei, wo man davon Gebrauch macht, gelehrt hat, bestimmen. Hier sollen nur die Beobachtungen, die man über ihre Wirkungsweise im Allgemeinen gemacht hat, ausgeführt werden.

Es giebt färbende Substanzen, auf welche die Säuren und Alkalien eine nur schwache Wirkung zu haben scheinen, die aber im Wasser sich auflösen und unmittelbar mit den Zeugen sich verbinden können, von welcher Art verschiedene fahle Farben aus Hölzern und Wurzeln sind und die grünen Nußschalen: diese dienen demnach in der Färberei ohne irgend einige Beihülfe von Beitzmitteln; andere lösen sich nur in Alkalien auf, wie vorzüglich der Saflor, dessen Farbetheile die Alkalien verlassen und sich auf die Zeuge niederschlagen, wenn man erstere durch eine Säure sättigt, ferner auch der Orlean, der aber schon ohne Zusatz einer Säure das Kali verläßt, um sich mit dem Zeuge zu verbinden. Der Indig

löst sich in Alkalien auf, wenn er durch Entziehung des Sauerstoffs in Gelb übergegangen ist: die Zeuge können ihn ebenfalls denselben entziehen und er nimmt dann vermittelst des Sauerstoffs seine blaue Farbe wieder an. Die Farben, welche man mit diesen Substanzen bereitet, bedürfen keiner Hülfsmittel; die meisten hingegen verbinden sich, wenn nicht eine Base ihre Vereinigung vermittelt, mit den Zeugen nur in geringer Menge, hängen nur schwach damit zusammen und widerstehen weit weniger zerstörenden Ursachen.

Diejenigen Substanzen, welche als Beitzmittel dienen, müssen folglich eine Basis darreichen, die sich mit den Zeugen und den Farbetheilen verbindet, und sich ihrer Auflösung und Zerstörung widersetzt; in Betreff derjenigen, die nur einige Modificationen in den Farben bewirken, ist es schon hinreichend, wenn sie nur in kleiner Menge in der Verbindung, die sich zwischen dem Zeuge, dem Beitzmittel und dem färbenden Theil bildet, zurückgehalten werden. Wenn also auch die verändernden Mittel ebenfalls durch Verbindung wirken, so müssen sie doch von den Beitzmitteln, die zur Befestigung der Verbindung dienen, unterschieden werden. Die Säuren können im allgemeinen die färbenden Substanzen auflösen, da sie selbst aber nicht die Eigenschaft besitzen, sich mit den Zeugen zu verbinden, so können sie nicht als Vereinigungsmittel dienen, im Gegentheil entziehen sie gewöhnlich die Farbe-

theile den Zeugen, und sie können bei den Farben, welche sich fixiren, nur in der Eigenschaft verändernder Mittel wirken, die in kleiner Menge von der gefärbten Verbindung zurückgehalten werden.

Die Alkalien, zu denen man auch diejenigen Erden, welche die Säuren zu sättigen vermögen, zählen muß, können sich mit den meisten färbenden Substanzen verbinden; um aber die Wirkungen einzusehen, die sie nach ihrer Verschiedenheit hervorbringen müssen, und sie mit denen, die den Säuren eigen sind, zu vergleichen, muß man seine Aufmerksamkeit auf die Eigenschaften der Verbindungen richten, welche von denen der Bestandtheile dieser Verbindungen abhängig sind.

Während die wechselseitige Verwandtschaft eine Verbindung hervorbringt, erhalten sich in den Substanzen die Anlagen zum starren oder flüssigen Zustande, mit der Abweichung nur, die aus der erlittenen Verdichtung entsteht [1]).

Es folgt daraus, daß die leicht auflöslichen Alkalien mit denjenigen Farbesubstanzen, die Verwandtschaft gegen sie haben, Verbindungen bilden müssen, die ebenfalls auflöslich sind; die wenig auflöslichen hingegen müssen auch unauflösliche Verbindungen hervorbringen.

Diese Betrachtungen, die auf die Resultate der gegenseitigen Einwirkung der Säuren und Alkalien

---

1) Essai de statique chimique.

und auf die Eigenschaften der Verbindungen überhaupt gestützt sind, leiten auf die Unterscheidung der Wirkungen verschiedener Basen: das Kali, das Natrum und Ammonium können nicht als Zwischenmittel zur Befestigung der Farbetheile auf den Zeugen dienen, aber sie sollen, wie die Säuren, die Auflösung derjenigen Farbesubstanzen veranlassen, auf welche sie Wirkung haben; ihre Verwandtschaft mit den Zeugen muß ebenfalls ein Streben bewirken, sie aufzulösen; in die Mischung der Farben selbst können sie nur als verändernde Mittel eingehen. Wenn sie in wäßrigen Auflösungen von Farbesubstanzen einige Niederschlagung bewirken, so geschieht dies nur durch die Abscheidung einer für sich selbst wenig auflöslichen Substanz von einer andern weit auflöslichern oder indem sie in einer Substanz, die keine sehr feste Mischung hat, einige Veränderungen veranlassen.

Die andern Alkalien, nehmlich Kalk, Baryt, Strontion und Talk [1]), die wenig auflöslich sind, oder

---

1) Vorzüglich Baryt und Strontion scheinen sich zu Basen zu qualificiren, weniger Kalk und Talkerde. Um sie als Beitzmittel in Anwendung zu setzen, ist es hinreichend sie vorher in Säuren aufzulösen, und die zu färbenden Substanzen in diesen Auflösungen gelinde zu sieden. Bei meinen eigenen Versuchen darüber habe ich aber immer gefunden, daß selbst das saure Auflösungsmittel, auf die Schattirung der producirten Farbe, einen bedeutenden Einfluß hat. H.

oder eine weit größere Anlage zum ſtarren Zuſtande beſitzen, ſcheinen zu Beitzmitteln geſchickter zu ſeyn: wirklich beſitzen dieſe alkaliſchen Erden zu den färbenden Subſtanzen Verwandtſchaft genug, um damit Verbindungen zu bilden, die ſich aus ihren Auflöſungen niederſchlagen, allein durch ihre alkaliſchen Eigenſchaften verändern ſie beträchtlich ihre Farben; ſie haben auch zu den Zeugen zu wenig Verwandtſchaft, um damit in unauflösliche Verbindung zu treten, ſo daß ſie, anſtatt die Vereinigung der Farbetheile mit letztern zu begünſtigen, dieſelbe vielmehr erſchweren und die Farbetheile abgeſondert niederſchlagen.

Die Talkerde berechtigte durch ihre Unauflöslichkeit zu der Hoffnung, daß ſie mit Nutzen würde als Beitzmittel angewandt werden können. Um dies zu unterſuchen, mengte man mit einer Brühe von Fernambuck eſſigſaure Talkerde, wodurch ein matt violeter Niederſchlag erfolgte. Da dies von ihrer Fähigkeit, ſich mit den Farbetheilen zu fällen, einen Beweis gab, ſo tränkte man Baumwolle mit dieſem Salze, wie man mit eſſigſaurer Thonerde thut, aber ſie nahm nicht mehr Farbe an, als wenn ſie gar keine Beitze erhalten hätte; die mit eſſigſaurem Talk behandelte Wolle hatte dadurch auch nicht die Fähigkeit erhalten, die Farbe des Krapps zu fixiren, eben ſo wenig die Seide. Es ſcheint demnach, daß die Alkalien überhaupt nur als auflöſende oder verändernde Mittel dienen können; in letzterer Hinſicht

aber müssen die am wenigsten auflöslichen die wirksamsten seyn, was man auch bei den Säuren bemerkt: daher die Nützlichkeit des sauren weinsteinsauren Kali bei verschiedenen Verfahrensarten.

Diejenige Substanz, welche in einem hohen Grade die zu einem Beitzmittel erforderlichen Eigenschaften besitzt, ist die Thonerde: mit ihrer Unauflöslichkeit, wenn nicht Säuren oder Alkalien auf sie wirken, verbindet sie große Neigung sich mit den Farbetheilen zu vereinigen; sie wirkt nicht auf ihre Farben wie die Alkalien, sondern erhält ihnen fast ihre natürliche Schattirung und sondert sich weit leichter, als die Alkalien aus den Säuren, die sie aufgelöst halten, ab.

Um sich von der Eigenschaft der Thonerde, sich mit den Farbetheilen zu verbinden, zu überzeugen, darf man sie nur, wie sie aus dem Alaun durch Alkali gefällt worden, in einer Infusion des Fernambuckholzes umrühren: alle Farbetheile sondern sich aus dem Wasser ab, und bleiben mit der Thonerde verbunden; eben eine solche Verbindung bildet einige Lacke und besonders die Pastellstifte [1]). Indessen werden die meisten Lacke gerade nicht auf die eben erwähnte Methode bereitet,

---

1) Traité théorique et pratique sur l'art de faire et d'appliquer les vernis etc. par Tingry tom. 2. (Uebersetzt und herausgegeben von D. C. G. Eschenbach. Leipzig bei Hinrichs 1804.)

Man mischt eine Abkochung der färbenden Substanz, aus der man einen Lack bereiten will, mit einer Auflösung des Alauns: gewöhnlich bildet sich ein Niederschlag, der einen Theil der färbenden Substanz mit sich nimt; bei einigen erfolgt er aber nicht. Um ihn zu erhalten, oder vollständig zu machen, sättigt man die Säure mit einem Alkali, worauf die Thonerde sich niederschlägt und die färbende Substanz mit sich verbunden behält. Dieser Niederschlag eben, dessen Farbe nach der angewandten färbenden Substanz verschieden ist, bildet die Lacke, nachdem er durch hinreichendes Auswaschen von salzigen Theilen befreiet worden. Zu den Pastellstiften läßt man bisweilen die mit Alaun versetzte Farbebrühe durch kohlensauren Kalk laufen, der, zum Theil wenigstens, zur Zersetzung des Alauns dient, oder durch einen Thon, dessen Wirkung auf die Schwefelsäure ebenfalls zur Zersetzung des Alauns und zur Niederschlagung des Lacks beiträgt. Was hier durch die Wirkung des Alkali oder des Thons, die sich mit der Säure zu verbinden streben, geschieht, das erfolgt in der Färberei durch eine entgegengesetzte Wirkung, durch die Verwandtschaft des Zeuges zu der gefärbten Thonerde.

Die Verwandtschaft der Thonerde zu den verschiedenen Zeugen kann leicht bewiesen werden. Löst man eine animalische Substanz durch ein Alkali auf, und setzt dieser Auflösung Alaun zu, so schlägt sich die thierische Substanz mit der Thonerde nie-

der und bleibt damit verbunden: dieselbe Verbindung erfolgt, wenn man Gallerte zu der Auflösung des Alauns gethan hat und dann ein Alkali zusetzt.

Man kann die Verbindung der thierischen Substanz mit der Thonerde durch einen färbenden Stoff mehrfach zusammengesetzt machen, wenn man z. B. zu der Auflösung von Alaun und Gallerte des vorigen Versuchs noch die Abkochung einer färbenden Substanz, wie Fernambuck, setzt: der gefärbte Niederschlag, der so erhalten wird, stellt die Verbindung dar, die sich beim Färben der Zeuge mit Hülfe eines Beitzmittels bildet.

Wiewohl man nicht auf gleiche Art beweisen kann, daß die Thonerde auch mit dem Leinen und der Baumwolle in Verbindung trete, so lassen doch die Wirkungen, welche thonerdige Beitzen auf diese Substanzen hervorbringen, darüber gar keinen Zweifel: denn, wenn sie alaunt worden, so verlassen Farbetheile, die sich sonst nicht darauf befestigt haben oder doch bald verblichen seyn würden, ihr Auflösungsmittel und erzeugen darauf bei weitem gesättigtere und dauerhaftere Farben; und selbst wenn die Farbe endlich verschwunden ist, so hält das Zeug doch noch die Thonerde zurück, welche neue Farbetheile darauf fixiren und ihm die ihr zukommenden Eigenschaften mittheilen kann. Bancroft erzählt, daß, als er einen Theil eines Stücks Cattun mit essigsaurer Thonerde getränkt hatte, während der andere Theil keine Beitze erhielt, hierauf das ganze

Stück mit Safran färbte und auf der Wiese auslegte, bald die Farbe auf demjenigen Theil, der keine Beitze erhalten hatte, verschwand; einige Zeit nachher auch auf demjenigen, der damit geschwängert worden. Hierauf färbte er das Zeug von Neuem mit Safran und die Auslegung auf dem Rasen bewirkte denselben Erfolg; endlich auch nach einer dritten Färbung ertheilte das Beitzmittel demjenigen Stück, worauf es angebracht worden, noch dieselbe Eigenschaft, so daß also die Thonerde des dreimahligen Färbebades ungeachtet auf dem Zeuge befestigt geblieben war.

Wenn demnach ein Zeug vermittelst eines thonerdigen Salzes die von der Thonerde abhängigen Eigenschaften erhält, so muß es dieses Salz zersetzen und sich mit seiner Thonerde verbinden können, während die Säure, die letztere aufgelöst enthielt, sich absondert und in dem Bade bleibt; jedoch muß man hieraus nicht schließen, daß nicht auch ein Theil der Säure mit dem Zeuge verbunden bleiben und einigen Einfluß auf die Farbe haben könne.

Die Metalloxyde haben mit verschiedenen Farbetheilen eine so große Verwandtschaft, daß sie die Säuren, welche sie aufgelöst hielten, verlassen, um sich mit ersteren zu verbinden.

Auf der andern Seite haben alle Oxyde die Eigenschaft, sich mit den thierischen Substanzen zu verbinden. Man kann diese verschiedenen Verbindungen darstellen, wenn man ein mit thierischer

Substanz gesättigtes Alkali zu Metallauflösungen hinzumischt. 1).

Es ist daher nicht zu verwundern, daß die Metalloxyde als Vereinigungsmittel zwischen den Farbetheilen und den thierischen Substanzen dienen können; indessen weichen sie in dieser Hinsicht sehr von einander ab. Wir wollen untersuchen, in welchen Eigenschaften diese Unterschiede gegründet sind.

Manche Oxyde können sich kaum mit den thierischen Substanzen verbinden, wenn diese ein dichtes Gewebe bilden; aber gesetzt auch, daß alle Oxyde gleiche Verwandtschaft zu ihnen hätten, so werden doch diejenigen, welche mit den Säuren inniger zusammenhängen, diese schwerer verlassen; endlich muß auch ein und dasselbe Oxyd aus schwachen Säuren leichter gefällt werden, als aus denen, die mit mehr Energie wirken. Es ist daher nicht zu verwundern, daß nur einige Metallauflösungen als Beitzmittel angewandt werden können.

Einige metallische Substanzen bringen nur eine weiße ungefärbte Basis in die Verbindungen; andere modificiren durch die Hinzukunft ihrer Farbe diejenige, so den Farbetheilen eigen ist. Die Farbe mehrerer Oxyde aber ist veränderlich, je nach dem darin befindlichen Verhältniß des Sauerstoffs oder nach andern unbestimmten Umständen. Diese letztern Oxyde können nicht als Basis für dauerhafte

1) Mém. de l'Acad. 1784.

Farben dienen, deren Glanz durch diese leicht zu erregende Veränderungen bald leiden würde, es müßten denn braune Farben seyn, bei denen schwache Abänderungen nicht merklich wären.

Das Zinnoxyd übertrifft alle übrigen in der Eigenschaft sich auf wollenen und seidenen Zeugen, vorzüglich auf erstern, zu befestigen; es verläßt leicht die Säure, welche es aufgelöst hält, um sich mit jenen zu verbinden, so daß hierzu weiter nichts nöthig ist, als die Wolle oder die Seide mit der Zinnauflösung zu tränken, obgleich man sie nachher sorgfältig wäscht, was bei einigen andern Metallauflösungen nicht so erfolgt.

Das schwach oxydirte Zinn hat zwar eine aschgraue Farbe; da es aber mit dem Sauerstoff in großer Verwandtschaft steht, so nimmt es in seinen gewöhnlichen Auflösungen genug davon auf, um mit weißer Farbe zu erscheinen, wo es sich dann während der Operation des Färbens selbst vollkommen oxydiren kann; es hält den Sauerstoff sehr stark zurück, so daß, wenn es sehr oxydirt ist, sein Sauerstoff auf ein Pigment doch nur sehr wenig wirkt. Das Zinkoxyd scheint ähnliche Eigenschaften zu haben; es besitzt aber weit weniger Verwandtschaft mit den Zeugen und Farbetheilen und hält auf der andern Seite die Säuren weit stärker zurück, daher es viel weniger geschickt ist, um als Beitzmittel zu dienen.

Die Verwandtschaft der Oxyde für die Sub-

ſtanzen von vegetabiliſcher Natur ſcheint weit geringer zu ſeyn als die gegen die thieriſchen, daher es kommt, daß die Metallauflöſungen zu Beitzmitteln zu den Farben auf Baumwolle und Leinen wenig geſchickt ſind. Man muß jedoch das Eiſenoxyd davon ausnehmen, welches man ſehr dauerhaft auf dieſe Subſtanzen bringen kann, ſelbſt wenn es aus ſeinen Auflöſungen gefällt iſt. Chaptal hat hierüber eine intereſſante Beobachtung gemacht [1]): er bemerkt, daß wenn man Baumwolle oder Leinen in einer durch Niederſchlagung getrübten Eiſenauflöſung durchnimt, die Auflöſung ſich aufklärt. Es iſt aber zu bemerken, daß das Eiſenoxyd, gemäß ſeinem Oxydationszuſtande, verſchiedene Farben annimt, und daß die Wirkung, welche es auf die färbende Subſtanz ausübt, wie man ſehen wird, nach dieſem Zuſtande veränderlich iſt. Das Kupferoxyd hat ebenfalls Verwandtſchaft mit dem Leinen und der Baumwolle, daher ſeine Auflöſungen auch in einigen Fällen angewandt werden können. Das Manganesoxyd ſcheint derſelben Anwendung fähig zu ſeyn [2]).

---

1) Mém. de l'instit. tom. III.

2) Das Manganesoxyd oder der Braunſtein ſcheint nach meinen eignen Beobachtungen ein ganz vorzügliches Beitzmittel abzugeben. Es kommt nur noch darauf an, einen hinreichend kurzen und wohlfeilen Weg auszumitteln, wie ſolches völlig frei von Eiſen dargeſtellt werden kann. H.

Aus dem Vorgehenden folgt: 1) daß die Säuren und Alkalien nicht fähig sind, als Beitzmittel zu dienen, d. h. als Zwischen- oder Vereinigungsmittel zwischen den Zeugen und den Farbetheilen, obgleich diejenigen, welche schwer auflöslich sind mit den färbenden Substanzen Arten von Lack hervorbringen können. 2) Daß unter allen erdigen Substanzen vorzüglich die Alaunerde die Eigenschaften eines Beitzmittels besitzt, da sie mit den Farbetheilen und den Zeugen in Verwandtschaft steht und mit den Säuren nur schwach zusammenhängt. 3) Daß man unter den metallischen Substanzen diejenigen unterscheiden müsse, die den färbenden Substanzen eine weiße Basis darbieten, von denen, welche durch ihre eigene Farbe auf sie Einfluß haben: unter den erstern, welche zu hellen und glänzenden Farben dienen können, nehmen die Zinnauflösungen die vornehmste Stelle ein, indem das Oxyd mit den Zeugen von thierischer Natur so wie mit den Farbetheilen Verwandtschaft hat und mit den Säuren nur schwach zusammenhängt; die Stärke, mit welcher es den Sauerstoff zurückhält, trägt auch zu seiner Brauchbarkeit als Beitzmittel bei. Unter den metallischen Substanzen, deren Farbe Modifikationen bewirkt, findet das Eisen die ausgedehnteste Anwendung; seine Wirkungen weichen aber mit seinem Oxydationszustande ab.

Wenn die Farbetheile ein Oxyd aus seinem Auflösungsmittel gefällt haben, so ist letzteres ge-

wöhnlich vermögend, einen Theil der Verbindung der färbenden Substanz mit dem Oxyd aufzulösen und die Flüssigkeit bleibt gefärbt, wiewohl die Gegenwart des Zeugs die Niederschlagung erleichtert und sie vollständiger macht. Die Wirkungen hängen demnach zum Theil nicht bloß von den quantitativen Verhältnissen, sondern auch von der Art des Auflösungsmittels des Oxyds ab, welche Bemerkung auch auf die Säuren, welche die Thonerde aufgelöst halten, anwendbar ist. Wenn nun aber auch die Säuren, die Alkalien, die meisten metallischen Auflösungen nicht als Beitzmittel gebraucht werden können, so können sie doch als verändernde Mittel dienen, und als solche können selbst Neutralsalze angewandt werden.

Man sieht, daß man durch Abänderung der Beitzmittel auch die aus der gleichen Substanz zu erhaltenden Schattirungen abändern könne, besonders wenn man verändernde Mittel zu Hülfe nimt; selbst ist es dazu schon hinreichend, die Anwendungsmethode derselben abzuändern. So wird man einen verschiedenen Erfolg haben, je nachdem man ein Zeug mit einem Beitzmittel tränkt oder letzteres zu dem Farbebade thut; je nachdem man die Operation in der Kälte oder in der Wärme, mit verlängertem Zutritt der Luft oder mit Ausschluß derselben, vermittelst einer Auflösung, deren Säure große Energie besitzt, oder wo sie schwächer oder flüchtiger ist, verrichtet.

Die Trocknung begünstigt die Verbindung der Basen, die Verwandtschaft mit dem Zeuge haben, weil das Wasser, welches die Auflösung bewirkte, sich durch seine Verwandtschaft der Wirkung des Zeuges, welches die Basis in den starren Zustand zurückzuführen strebt, widersetzt.

Nach der Beschaffenheit des Zeuges aber weichen die Umstände, denen man sich unterwerfen muß, von einander ab, indem das eine nach Anlagen, wovon man nicht immer die Ursache angeben kann, dazu die Mitwirkung der Wärme fordert, während sie bei einem andern besser in der Kälte erfolgt.

Endlich bestimmen auch die Verfahrensarten, denen ein Zeug zur Erreichung des vorgesetzten Zwecks unterworfen werden muß, bisweilen die Wahl der Auflösung des Beitzmittels und der Art sie anzuwenden, was man besonders bei den gedruckten Zeugen bemerkt, die verschiedene Operationen ausstehen müssen, wovon keine der andern schadet.

Diese schöne Kunst, die nur erst in der Mitte des letzten Jahrhunderts nach Europa gebracht wurde, hat hier reißende Fortschritte gemacht, so daß sie nicht nur zu einer weit größern Vollkommenheit gebracht worden, als sie seit Jahrhunderten in Indostan unverändert behalten hat, sondern auch eine von denen ist, deren Verfahrensarten die

meiste Bestimmtheit besitzen und die vollständigste Erklärung zulassen.

Die Vollkommenheit, auf welche sie bei uns, vorzüglich durch die thätige und aufgeklärte Industrie des berühmten Oberkampf, die jetzt noch von der Widmer's unterstützt wird, getrieben worden, rührt zum Theil von der Nothwendigkeit her, die verschiedenen Verfahrensarten zu isoliren, um nicht nur im Stande zu seyn die Farben zu vermannigfaltigen und sie zu nuanciren, sondern ihnen auch eine Festigkeit zu verschaffen, die den Operationen widersteht, welche zum Bleichen der nicht gedruckten Zwischenräume nöthig sind. Auf diese Weise konnten die Wirkungen jeder Operation besonders beobachtet und bestimmt werden und jede Farbe wurde der stärksten Probe unterworfen, während die andern Verfahrensarten der Färbekunst oft die verschiedenen Wirkungen vermengen und durch einen vorübergehenden Glanz der Farbe täuschen.

Da die Verfahrensarten dieser Kunst geschickt sind, uns einen genauen Begriff von den Wirkungen der Beitzmittel zu geben, so wie von den verschiedenen Umständen, wodurch sie modificirt werden, so wollen wir davon eine kurze Uebersicht geben.

Diejenigen Beitzen, die leicht auflöslich sind, und deren, der Verflüchtigung fähige, Säure nur durch eine schwache Verwandtschaft mit der Basis verbunden ist, werden zum Drucken der Zeuge vorgezogen, weil man dadurch dunklere und sattere

Farben erhält, indem sie in einem höhern Grade der Concentration auf die Zeuge gebracht werden können, und sich darauf vollständiger zersetzen. Ihre Leichtauflöslichkeit giebt ihnen noch den Vorzug, daß sie, wenn man sie eindickt, nicht durch Krystallisation krümlich werden, oder ungleich während des Trocknens auf dem Zeuge.

Die essigsaure Thonerde und das essigsaure Eisen besitzen diese Eigenschaften und sind hinreichend, um mit verschiedenen Farbesubstanzen die meisten Schattirungen hervorzubringen, die man auf den gedruckten Zeugen bemerkt.

Zur Bereitung der essigsauren Thonerde löset man in acht Theilen heißen Wassers drei Theile Alaun und einen Theil essigsaures Blei auf, und thut dann $\frac{1}{2}$ eines Theils Pottasche und eben so viel Kreide hinzu. Das in dem essigsauren Blei enthaltene Bleyoxyd bildet mit der Schwefelsäure ein unauflösliches Salz, welches zu Boden fällt, und die Basis des Alauns oder die Thonerde bleibt, mit der Essigsäure verbunden, aufgelöst. Da in diesem allgemein angenommenen Verfahren die Menge des Bleyzuckers nicht groß genug ist, um den Alaun gänzlich zu zersetzen, so thut man die Kreide und Pottasche hinzu, welche zur Zersetzung eines Theils dieses Salzes dienen, dessen Crystallisation in der eingedickten Beitze sonst ihre Anwendung nachtheilig machen würde. Ohne Zusatz von Kreide und Pottasche erhält man eine essigsaure Thonerde,

die nicht den beregten Nachtheil hat, wenn auf das angegebene Verhältniß von Alaun und Waſſer 3½ Theil Bleyzucker genommen werden [1]).

Das eſſigſaure Eiſen bereitet man, indem man gerade zu roſtiges Eiſen in Eſſigſäure, — dem käuflichen Weineſſig — auflöſt [2]).

---

1) Die eſſigſaure Thonerde iſt allerdings eines der wichtigſten Beißmittel in der Kattundruckerei, aber bei alledem iſt die Art und Weiſe, wie dieſes Mittel am regelmäßigſten zubereitet werden ſoll, noch immer ein Problem. Die eſſigſaure Thonerde macht daher einen Gegenſtand aus, der in Hinſicht der Kunſt die größte Aufmerkſamkeit und genaueſte Unterſuchung verdient. Ihre gewöhnliche Darſtellung aus Bleyzucker und Alaun ſcheint gerade die unſchicklichſte Methode zu ſeyn: regelmäßiger erhält man jene Verbindung durch eine Präzipitation des eſſigſauren Kalks mit Alaun, ſo wie durch die Wechſelwirkung von Alaun und eſſigſaurem Kali. Ich werde meine Erfahrungen darüber zu einer andern Zeit näher entwickeln. Man muß die oft lächerlichen Kompoſitionen ſehen, welche die Coloriſten mit der eſſigſauren Thonerde machen, man wird gezwungen ſie für chemiſchen Unſinn zu erklären, und man muß über die Erfolge erſtaunen, welche ſie darbieten. Hier liegt alſo vieles noch im tiefen Dunkel. H.

2) Hiebei iſt es aber unumgänglich nöthig, darauf zu ſehen, daß das Eiſen in der entſtandenen Auflöſung den gehörigen Grad der Oxydation beſitzt, und die Auflöſung nicht mit zu vielem Waſſer verdünnet iſt. Ueberall fehlt es in den Druckereien noch an einer beſtimmten Verfahrensart, beim Gebrauch ſolcher Beißen: ſie ſind ſelten von einer übereinſtimmenden ſpec. Dichtigkeit, folglich ſelten von einerlei Gehalt an wirkſamem Stoff. Alles wird mechaniſch betrieben und ſchadet oft viel. Ich ſelbſt bereite mein eſſigſaures Eiſen dadurch, daß ich reinen Eiſenvitriol durch Kalilauge präzipitire, den Präzipitat völlig auslauge, und ihn dann noch feucht im Eſſig auflöſe, wobei ich darauf

Die Beitzmittel werden mit den verschiedenen Arten von Gummi, mit Amylum oder Mehl verdickt; sie müssen es in dem Maße seyn, um auf dem Zeuge, auf welches man sie gedruckt hat, die Umrisse des auf der Platte eingeschnittenen Gegenstandes zu behalten, aber gegentheils auch nicht bis zu dem Grade, daß sie nicht gleichförmig die Platte verlassen könnten, um sich an das Zeug zu heften. Dieses empfängt so viele Drucke, als es verschiedene Beitzen haben soll, doch werden Anfangs nur diejenigen aufgetragen, die in demselben Farbebade gefärbt werden sollen.

Nachdem das Zeug in diesen Zustand versetzt worden, läßt man es mehrere Tage in einer Werkstätte aufgehängt, wo man eine gemäßigte Wärme unterhält und die in den Zeug-Druckereien die Trockenstube genannt wird: diese Wärme begünstigt die Verflüchtigung der Essigsäure, beschleunigt dadurch die Zersetzung der Beitzen und macht sie, so wie die Verbindung ihrer Basen mit dem Zeuge, vollständig. Aus diesem Zimmer kommt letzteres in einen Kessel, der mit lauem Wasser verdünneten Kuhmist enthält.

Durch diese Operation wird die zur Verdickung der Beitze angewandte Substanz aufgelöst, so wie

---

Rücksicht nehme, daß er vorher sich an der Luft bis zur Röthe oxydirt hat. Auf diesem Wege erhalte ich immer eine sehr gute und wohlfeile Beitze. H.

derjenige Theil des Beitzmittels, der sich mit dem Zeuge nicht hatte verbinden können und der, wenn er in dem Farbebade verbreitet würde, es schmutzig machen würde, theils durch die Verbindung mit dem Farbestoff, theils durch die Wirkung der Säure, die er darin absetzen könnte. Dies hätte auf die Zeuge den doppelten Nachtheil, daß es das Farbebad schwächte und die Stellen, welche weiß bleiben sollten, mit der schwer fortzubringenden Verbindung des überflüssigen Beitzmittels mit dem Farbestoff bedeckte. Widmer glaubt, daß sich außerdem noch in dem Kuhmistbade eine dreifache Verbindung der thierischen Materie mit der Thonerde und dem Zeuge bilde, welche die Schönheit der Farben vergrößere. Diese Meinung ist um so wahrscheinlicher, als das Wasser allein nicht die Wirkung des Kuhmistes hervorbringt. Eine, freilich nicht sehr tiefe, Untersuchung desselben ließ uns darin keine andere wirkungsfähige Substanz wahrnehmen, als eine der Galle ähnliche Materie [1]).

Vor dem Färben müssen die Zeuge noch sorgfältig

---

1) Nach Thaers Untersuchung *) ist es jetzt bekannt, daß der Kuhmist Phosphorsäure enthält, sollte diese vielleicht sich hier auf eine vortheilhafte Art wirksam beweisen? H.

*) Man sehe Thaer und Einhof über die Hornviehexcremente und ihre Fäulniß; im Neuen allgem. Journal der Chemie, Bd. 3. S. 276 — 321. G.

fältig gespült und geklopft werden, damit man sicher sey, alle unverbundene Beitze durch die vereinigte Wirkung des Wassers und des Klopfens fortgeschafft zu haben. Man bringt sie hierauf in das Färbebad; die ganze Oberfläche färbt sich, aber auf den mit der Beitze gedruckten Stellen ist die Farbe weit dunkler: hier ist der Farbestoff mit dem Zeuge und dem Beitzmittel in eine dreifache Verbindung getreten, und erlangt dadurch die Fähigkeit, den äußern Wirkungsmitteln weit mehr Widerstand zu leisten, als wenn er isolirt oder ohne Zwischenmittel mit dem Zeuge verbunden ist.

Hierauf sind eben die Verfahrensarten gegründet, die man anwendet, um denjenigen Stellen des Zeuges, die keine Beitze erhielten, die Weiße wieder zu geben, die sie vor der Färbung besaßen: man kocht es dazu in Kleyenwasser und legt es dann auf der Wiese aus, mit der Vorsicht, die bedruckte Seite dem Rasen zuzukehren. Durch wechselsweise Wiederholung dieser Operationen werden diejenigen Farbetheile, die nicht mit den Beitzmitteln verbunden sind, in ihrer Mischung verändert, aufgelöst und abgesondert, während diejenigen, welche diese Verbindung eingegangen sind, anstatt Veränderung zu erleiden, noch mehr Glanz erhalten und so bleibt dann das Muster allein gefärbt.

Diese Zerstörung der Farbetheile durch Auslegung auf den Rasen und Kochen mit Kleyenwasser geht auf dieselbe Weise vor sich, wie die der Far-

Bayerische Staatsbibliothek München

bestheile des Leinens und erklärt sich auf gleiche Art. Der Unterschied besteht blos darin, daß man an die Stelle der Alkalien Kleye nimmt, weil erstere einen Theil des durch das Beitzmittel fixirten Farbestoffs auflösen und die Farbe auch verändern würden, während die Kleye, welche darauf nur eine viel schwächere Wirkung hat, blos auf diejenigen Farbetheile wirkt, die durch den Einfluß der Luft leichter auflöslich geworden sind. Die Uebereinstimmung der Wirkungen dieses Verfahrens mit dem beim Bleichen führte Widmer darauf, an die Stelle desselben die durch eine alkalische Auflösung modificirte oxydirte Salzsäure anzuwenden; auch Hausmann bediente sich derselben mit Erfolg, und man weiß, daß sie in mehreren englischen Fabriken angewendet worden [1] *).

Man erhält aus dem Krapp mit der essigsauren Thonerde, die mit mehr oder weniger Wasser verdünnt worden, die dunkelrothen Farben und ihre Abstufungen bis zum blassen Rosenroth; mit dem essigsauren Eisen vom Schwarz bis zum Lilas mit

---

1) Man sehe den 3ten Abschnitt.

*) Ich habe mich viel damit beschäftigt, die neutralisirte oxydirte Salzsäure zu gleichem Behuf in Anwendung zu setzen, und zwar oft mit sehr glücklichem Erfolg. Risquant bleibt diese Methode aber für den Gebrauch im Großen immer, wenige Augenblicke sind oft hinreichend, um alle Farben mit einemmale total zu zerstöhren. H.

allen dazwischen liegenden Nuancen von Violet; endlich durch ein Gemisch dieser beiden Beitzen nach verschiedenen Verhältnissen die Farben in Amaranth, Mordore, Braun und Puce. Wird an die Stelle des Krapps Wau genommen, so verschafft man sich mit dem erstern Beitzmittel die gelben Farben; das zweite giebt damit nur matte Olivenfarben; wenn man aber beide Beitzen zusammen anwendet, erhält man angenehme Oliven- und Bronzefarben. Verbindet man weiter beide Farbesubstanzen auf jede einzelne Beitze, so wird man sehr mannigfaltige gemischte Nüancen haben. Bei Abhandlung der einzelnen Verfahrensarten der Färberei soll von denen, die das Färben der gedruckten Zeuge betreffen, ausführlicher gesprochen werden.

Dies ist im Allgemeinen der Gang der Operationen dieser Kunst. Sie lassen sich auf die Auftragung der leichtst auflöslichen und zersetzbarsten Beitzen, auf die Begünstigung des Trocknens und ihrer Zersetzung, auf die Wegnahme alles dessen, was sich mit dem Zeuge, welches dabei zugleich der thierischen Natur näher gebracht wird, nicht hat verbinden können, auf das Färben und wieder Weißmachen der ungedruckten Stellen zurückführen. Sie beweisen einleuchtend, daß das Leinen und die Baumwolle fähig sind, sich mit den Basen der Beitzmittel zu verbinden, daß diese Verbindung eine große Verwandtschaft zu den Farbetheilen besitze und ihnen die Eigenschaft ertheile, gegen die Mit-

tel, welche sonst gewöhnlich ihre Zerstörung bewirken, sich weit unveränderlicher zu zeigen.

Einige Farben indessen können auf die Zeuge ohne Beitzmittel gedruckt werden und alle die Festigkeit, wie allen den Glanz annehmen, dessen sie fähig sind. Dahin gehört z. B. die durch Indigauflösung bewirkte Farbe, die unter dem Nahmen des Schilderblaus bekannt ist, weil man sie gewöhnlich mit dem Pinsel aufträgt, ferner die sogenannte Rostfarbe, die man erhält, wenn mit einer wenig oxydirten essigsauren Eisenauflösung, die durch Zersetzung einer Auflösung von zwei Theilen schwefelsauren Eisens in acht Theilen Wasser durch einen Theil Bleyzucker dargestellt worden, gedruckt wird. Man nennt diese Farben: Tafelfarben; sie haben den großen Vortheil, daß sie keine andern Operationen erfordern, als die des Druckens und des Spülens; die eben angeführten, die schon sehr lange angewandt werden, sind sehr dauerhaft und um so einfacher, da sie keines Beitzmittels bedürfen. Aber die Anzahl derer, welche diese Eigenschaft besitzen, ist sehr beschränkt. Bei den andern muß man auf das Zeug auf einmahl ein Beitzmittel und einen Farbestoff bringen, die sich zusammen verbinden und so auch mit dem Zeuge vereinigen können. Diese Methode, die der bei der Wolle und Seide so häufig gebräuchlichen, wo man in einem Bade färbt, welches aus der Beitze und der färbenden Substanz zusammengesetzt worden, ähnlich ist, hat

nur noch in wenigen Fällen angewandt werden können, da das Leinen und die Baumwolle zu den mit den Beitzmitteln vereinigten Farbetheilen nur geringe Verwandtschaft haben.

Es giebt noch eine wenig bekannte Methode, um auf Tüchern mit wenig Kosten abwechselnde Farben hervorzubringen. Sie besteht darin, Zeuge, die schon mit Beitzmitteln getränkt und gefärbt worden, mit Substanzen zu behandeln, welche, indem sie selbst als Beitzmittel dienen, die Nüance abändern, welche der Farbestoff mit dem auf dem Zeuge bereits vorhandenen Beitzmittel gegeben hatte; oder auch mit andern Substanzen, die eine Säure mit sich führen, wodurch sie dieses Beitzmittel auflösen können, und die durch den mit ihnen bereits verbundenen Farbestoff ein neues Beitzmittel an die Stelle des auf dem Zeuge befindlichen setzen und zu dem Farbestoff, der bereits darauf war, noch einen hinzufügen. Durch ein ähnliches Verfahren kann man auch Weiß auf einem gefärbten Zeuge hervorbringen. Oberkampf befolgte vor Alters dieses Verfahren, verließ es aber. Widmer hat es seitdem sehr vervollkommenet und auf Farben angewandt, welche die meisten Schwierigkeiten darbieten. Die englischen Fabrikanten wenden es häufig an; sie bedienen sich zu diesem Behuf eines Gemisches von saurem schwefelsaurem Kali und Citronensaft: diese Zusammensetzung kann wohl für Zeuge hinreichen, die nur

wenig Beitze erhalten haben, aber zu bezweifeln ist es, daß sie auch für andere dienen können [1]).

Drittes Kapitel.

Von den zusammenziehenden Substanzen im Allgemeinen und der Galläpfelsäure und dem Gerbestoff insbesondere.

Die adstringirenden Substanzen verdienen vorzügliche Aufmerksamkeit, nicht blos wegen ihres sehr ausgedehnten Gebrauchs in der Färberei, sondern auch weil man durch diesen Nahmen eine sehr vielen Gewächsen gemeinschaftliche Eigenschaft bezeichnet.

Es giebt vielleicht unter diesen Eigenschaften der Gewächse keine, über welche man sich Anfangs mit so unbestimmten Begriffen begnügte: oft hielt man sich nur an eine schwache Aehnlichkeit im Geschmack, um sie unter der Klasse der adstringirenden zu begreifen. Gewöhnlich hat man indessen als adstringirend oder herbe jede Substanz angesehen, welche eine Eisenauflösung schwarz färbt; man hat

---

1) Besser hiezu qualificirt sich eine Mischung von zwei Theilen Sauerkleesalz und ein Theil Vitriolöl, das mit vier Theilen Wasser verdünnt worden ist. H.

angenommen, daß dieser Erfolg von einem immer übereinstimmenden Prinzip herrühre, welches in allen den Substanzen vorhanden wäre, die ihn bewirken. Die Erfahrung zeigte nachher, daß man zwei Arten von zusammenziehenden Substanzen annehmen müsse: nähmlich den Gerbestoff und die Galläpfelsäure. Ehe wir aber die unterscheidenden Eigenschaften derselben beschreiben, ist es schicklich, die Galläpfel kennen zu lehren, die beide enthalten, deren Eigenschaften man vorzüglich untersucht hat, und deren Gebrauch in der Färberei sehr groß ist.

Die Galläpfel sind Auswüchse, die man auf den jungen Eichenzweigen findet, vorzüglich derjenigen Art, die man Zerreiche oder Galleiche neunt und in der Levante, Istrien und den mittäglichen Departementern Frankreichs wächst. Diese Auswüchse werden durch den Stich eines Insekts bewirkt, welches im Frühling seine Eyer in die dadurch gemachte kleine Oeffnung legt; der aus dieser Wunde tretende Saft verdickt sich, häuft sich an und dient dem jungen Insekt zum Schutz, bis es ausschlüpfen kann; sofern darin keine Ausgangsöffnung ist, findet man es todt darin. Bisweilen nehmen, wenn es sein Gehäuse verlassen hat, andere Insekten dasselbe ein.

Man unterscheidet mehrere Arten von Galläpfeln: es giebt deren, die ins Weiße, Gelbliche, Grüne, Braune und Rothe ziehen, andere von aschgrauer und schwärzlicher Farbe; in der Größe wei-

chen sie sehr von einander ab, sind rund oder unregelmäßig, leicht oder schwer; einige sind glatt, andere mit Hervorragungen besetzt. Die kleinen, schwärzlichen, höckrigen sind die besten; man kennt sie unter dem Nahmen der Aleppischen, und erhält sie aus Aleppo, Tripolis und Smyrna. In der Färberei unterscheidet man vorzüglich schwarze und weiße Galläpfel.

Durch langes Sieden mit Wasser lösen sich die Galläpfel fast gänzlich auf: Neumann erhielt aus 16 Drachmen 14 Drachmen Extract; Alkohol zog aus dem zwei Drachmen wiegenden Rückstande nur vier Gran. Dieselbe Menge zuerst mit Alkohol, nachher mit Wasser, behandelt, gaben zwölf Drachmen zwei Scrupel spirituöses Extract und vier Scrupel wäßriges; der Rückstand wog ½ Scrupel mehr als im vorigen Versuch: das spirituöse Extract hat einen stärkern und unangenehmern Geschmack als das andere [1]).

Lewis, Maquer, Monnet und die Mitglieder der Academie zu Dijon machten mehrere Versuche, um die Eigenschaften des in den Galläpfeln enthaltenen adstringirenden Stoffs zu bestimmen: sie bemerkten, daß die schwarze Farbe, welche eine Eisenauflösung dadurch erhält, von einer zwischen ihm

---

1) The chemical Works of Casp. Neumann et by William Leixs.

und dem Eisen erfolgenden Verbindung abhänge. Von diesen in der Flüssigkeit schwebenden schwarzen Theilchen rühren eben die Eigenschaften der Tinte her: verdünnt man die Eisenauflösung mit vielem Wasser, so fallen diese Theilchen als ein dunkelblaues Pulver nieder, und diese färben eben, werden sie auf ein Zeug befestigt, dasselbe schwarz.

Aber genug von dem zusammenziehenden Stoff als einfacher Substanz; die Eigenschaften, die er bei verschiedenen Gelegenheiten und unter verschiedenen Umständen zeigt, werden sich deutlicher durch Betrachtung der einzelnen Substanzen, die wir hier zusammen unter einem Nahmen begreifen, einsehen lassen.

Scheele ist es, dem wir die Entdeckung der Galläpfelsäure verdanken [1]): dieser große Chemiker gab von dem Verfahren, sie zu erhalten und von ihren Eigenschaften folgende Beschreibung.

„Ich infundirte in einem Kolben ein Pfund gröblich gestoßene Galläpfel mit einer Kanne (acht Pfund) reinem Wasser und ließ sie unter öfterm Umrühren mit einem Glasstabe vier Tage stehen; die Flüssigkeit war nach dem Filtriren helle [2]) und

---

1) S. Scheele's Werke; herausgegeben von Hermbstädt. Bd. 2. S. 401 u. f.

2) „Wenn man heißes Wasser gebraucht, oder die Mischung in heiße Digestion setzt, wird sie nie klar, daher befolgte ich das angegebene Verfahren."

von der Farbe des Franzweins. Ich ließ sie in demselben Kolben, blos mit grauem Papier bedeckt, an freier Luft stehen, was im Monat Juny geschah. Einen Monat nachher sah ich wieder nach dieser Infusion und fand sie mit einer dicken Schimmelhaut bedeckt, übrigens hatte sich noch kein Niederschlag gebildet, nur der Geschmack war nicht mehr so adstringirend, sondern mehr sauer; sie wurde, mit Papier bedeckt, wieder hingestellt. Fünf Wochen nachher untersuchte ich den Aufguß von Neuem: er war fast zur Hälfte verdunstet, am Boden lag, fast zwei Finger hoch, ein Niederschlag und darüber eine schleimige Haut; er hatte allen zusammenziehenden Geschmack verloren, färbte aber doch den Eisenvitriol noch schwarz. Die Flüssigkeit wurde filtrirt und nochmals an die Luft gestellt: den folgenden Herbst war sie größten Theils verdunstet, der noch vorhandene Rückstand aber mit vielem Niederschlag gemengt. Ich that alle Niederschläge zusammen und goß kaltes Wasser darüber; dieses wurde nach dem Setzen ab- und die zur Auflösung nöthige Menge heißes Wasser hinaufgegossen, hierauf die Flüssigkeit filtrirt. Sie besaß eine gelbbraune Farbe und wurde bei gelinder Wärme verdunstet; während dessen schlug sich ein Theil als feiner Sand nieder, ein anderer Theil bildete sternförmige Krystalle. Dieses Salz besaß eine graue Farbe, und ich konnte es wiederholten Auflösens und Krystallisirens ungeachtet nicht weißer erhalten."

„Dieses Galläpfelsalz hat nun folgende Eigenschaften:“

1. „Es schmeckt sauer, brauset mit Kreide auf und röthet die Lackmustinktur.“

2. „Zur vollständigen Auflösung dieses Salzes werden auf ein Theil anderthalb Theile siedendes Wasser erfordert; aber beim Erkalten bildet die Auflösung eine feste, aus kleinen Krystallen gebildete Masse. Von kaltem Wasser braucht ein Theil 24 Theile zur Auflösung.“

3. „Es löst sich sehr leicht in Weingeist auf: von siedendem wird dazu nur gleichviel erfordert, von kaltem aber vier Mahl so viel.“

4. „In einen glühenden Tiegel geworfen entzündet es sich schnell, fließt unter Verbreitung eines angenehmen Geruchs und läßt eine schwer einzuäschernde Kohle zurück.“

5. „In einer Retorte der Destillation ausgesetzt wird es zuerst flüssig und giebt ein saures Phlegma; Oel gehet nicht über, zuletzt aber erhebt sich ein weißes Sublimat, das sich im Halse der Retorte festsetzt, und, so lange er warm ist, flüssig bleibt, nachher aber sich krystallisirt: in der Retorte findet man viel Kohle. Das Sublimat hat beinahe den Geruch und Geschmack der Benzoesäure oder des Benzoesalzes; es löst sich gleich gut in Wasser wie in Alkohol auf, röthet die Lackmustinctur, und, was besonders zu bemerken ist, schlägt die Metallauflö-

sungen mit verschiedenen Farben und den Eisenvitriol schwarz nieder."

6. „Die Auflösung des Galläpfelsalzes, in Goldauflösung gegossen, macht sie dunkelgrün, und schlägt zuletzt ein Pulver nieder, welches wiederhergestelltes Gold ist."

7. „Silberauflösung wird braun und setzt in der Wärme ein graues Pulver ab, welches aus wiederhergestelltem Silber besteht."

8. „Queckſilberauflösung wird oraniengelb gefällt."

9. „Kupferauflösung giebt ein braunes Präcipitat."

10. „Die Auflösung des schwefelsauren Eisens wird schwarz; je concentrirter sie ist, desto dunkler ist auch die Farbe."

11. „Das essigsaure Bley wird weiß gefällt."

12. „Das Wismuth giebt ein citrongelbes Präcipitat."

13. „Die Molybdänsäure wird dunkelgelb, ohne daß ein Niederschlag erfolgt."

14. „Die Auflösungen von Platin, Zink, Arsenikſäure, Zinn, Kobalt und Manganes erleiden keine Veränderung."

15. „Die Auflösungen von Kalk, Baryt, Talkerde und Thonerde werden nicht zersetzt; das Kalkwasser hingegen giebt einen reichlichen grauen Niederschlag."

16. „Wird Salpetersäure auf gewöhnliche

Art über Galläpfelsalz abgezogen, so wird es in Sauerkleesäure umgeändert.“

„Der weiße Niederschlag, den man erhält, wenn essigsaures Bley durch Galläpfelsalz gefällt wird, kann durch Schwefelsäure wieder zersetzt werden, und man erhält dann dieses Salz in seiner größten Reinheit. Da auch der Galläpfelaufguß das essigsaure Bley fällt, so glaubte ich mir dieses Salz dadurch auf einem kürzern Wege verschaffen zu können: dies gelang aber nicht, denn als ich diesen Niederschlag durch Schwefelsäure zersetzt hatte, erhielt ich meinen Galläpfelaufguß mit seinem gewöhnlichen zusammenziehenden Geschmack zurück.“

„Destillirt man Galläpfel bei starkem Feuer, so erhält man ein säuerliches Phlegma, dessen Geruch eben nicht unangenehm ist; es geht kein Oel über, aber zuletzt erhebt sich ein flüchtiges Salz, welches dem bei Destillation des Galläpfelsalzes (No. 5.) erhaltenen ähnlich ist, und dieselben Eigenschaften besitzt. Es scheint demnach, daß dieses Salz im Galläpfelaufguß ganz gebildet vorhanden ist, wiewohl man es daraus auf dem gewöhnlichen Wege der Krystallisation nicht erhalten kann, indem es mit einem schleimigen Bestandtheil oder einer andern Substanz so innig gemischt ist, daß es davon nur durch innere Bewegung oder Gährung geschieden werden kann.“

Ehe wir in der Untersuchung der Eigenschaften

der Gallapfelsäure, welcher seit Scheele's Erfahrungen die Chemiker die Wirkungen der zusammenziehenden Substanzen ausschließlich zuschrieben, weiter gehen, müssen wir einen andern Stoff kennen lehren, welcher in einigen Eigenschaften mit ihr übereinstimmt, in andern von ihr abweicht, den Gerbestoff.

Die Gerbekunst war so lange einem blinden Herkommen überlassen: da zeigte Seguin, daß die zusammenziehenden Substanzen einen besondern Bestandtheil enthielten, der durch seine Verbindung mit der Haut ihr die Eigenschaften des gegerbten Leders gebe und daß das Gerben eben auf die Bildung dieser Verbindung sich gründe. Um diese Kunst auf Grundsätze zurückzuführen, hatte er nur die Umstände zu bestimmen, die zur Entstehung dieser Verbindung und zur guten Beschaffenheit des verlangten Products erforderlich sind [1]). Er zeigte daß der thierische Leim die Eigenschaft besitze, eine ähnliche Verbindung mit dem Gerbestoffe einzugehen, indem sich bei der Vermischung einer Auflösung von Tischlerleim mit dem Aufguß einer adstringirenden Substanz eine der gegerbten Haut ähnliche Substanz bildet, daher man durch diese Probe auch die Quantität und Beschaffenheit des

---

1) Journal des arts et manuf. T. 3. Annales de Chimie, T. 25.

Gerbeſtoffs in einer adſtringirenden Subſtanz beſtimmen, ihre Tauglichkeit zum Gerben meſſen und ihre Wirkſamkeit während deſſelben (durch die mehr und mehr abnehmende Menge des Niederſchlags durch Leimauflöſung) verfolgen kann.

Seitdem ſuchten die Chemiker Mittel ausfindig zu machen, den Gerbeſtoff von der Galläpfelſäure abzuſcheiden: Prouſt gab dazu das ſalzſaure Zinn an, welches auf jeder Stuffe der Oxydation vom Gerbeſtoff zerſetzt, von der Galläpfelſäure hingegen nicht gefällt wird. Das niedergeſchlagene mit Gerbeſtoff verbundene Zinn wird nächſtdem durch Schwefelwaſſerſtoffgas zerſetzt, ſo daß der reine Gerbeſtoff aufgelöſt bleibt [1]). Dieſer geſchickte Chemiker hat indeſſen ſchon ſelbſt eingeſehen, daß dieſes Verfahren unvollkommen ſey, daß ein Theil des Gerbeſtoffs aufgelöſt bleibe, und daß der niederfallende mit einem Theil extractartiger Subſtanz verbunden ſey [2]).

Fiedler behauptete, die Galläpfelſäure vom Gerbeſtoff vermittelſt der aus dem Alaun niedergeſchlagenen Thonerde geſchieden zu haben [3]); bei

---

1) Annales de Chimie. T. XXV. (Scherer's Journal Bd. 2. S. 252 u. f.)

2) Ebendaſelbſt T. 42. (Scherer's Journal Bd. 10. S. 91—97.)

3) Journ. de van Mons. T. 1. (Trommsdorff's Journ. der Pharm. Bd. 9. S. 52. S. auch Neues allgem. Journ. der Chemie Bd. 1. S. 567—469.)

sorgfältiger Wiederholung dieses Verfahrens aber bemerkten wir, daß die Galläpfelsäure sich ebenfalls mit der Thonerde verbinde, daher wir sie so nicht abscheiden konnten. Schlägt man den Gerbestoff durch Gallerte nieder, so behält die aufgelöst bleibende Säure einen Theil davon zurück, denn diese beiden Substanzen üben eine gegenseitige Einwirkung aus, und wir versuchten fruchtlos mehrere Verfahrensarten, um dieses Hinderniß mit Erfolg zu heben.

Sowohl die Galläpfelsäure als der Gerbestoff fällen die Eisenauflösungen; Proust behauptet, daß sie sich mit dem Eisen nur, wenn es sich auf der höchsten Oxydationsstuffe befindet, verbinden könnten. Diese Meinung ist schon anderwärts geprüft worden [1]), hier sey es genug, zu bemerken, daß der Gerbestoff und besonders die Galläpfelsäure mit dem Eisen selbst eine schwarzblaue Auflösung bilden, wie Delaval und Priestley an dem Galläpfelaufguß bemerkten: es wird dabei Wasser zersetzt, in diesem Falle kann aber das Eisen nur auf den niedrigsten Grad der Oxydation gebracht werden; auch die mindest oxydirte essigsaure Eisenauflösung wird durch den Gerbestoff oder die Galläpfelsäure ebenfalls schwarz gefärbt. Das Angeführte ist hinreichend

---

1) Essai de statique chimique T. S. 223 u. f.

reichend zu beweisen, daß, wenn das wenig oxydirte schwefelsaure und salzsaure Eisen mit dem Gerbestoff oder der Galläpfelsäure keine schwarze Farbe hervorbringen, dies nur von der zu starken Verwandtschaft herrühre, welche die Säuren in diesem Fall zu dem schwach oxydirten Eisen ausüben, und Proust selbst gedenkt dieser Ursache; wie dem aber auch sey, so ist seine Meinung eben so richtig, daß diese metallischen Salze nur in so fern zur Färberei tauglich sind, als sie entweder schon viel Sauerstoff enthalten oder das Eisen während des Ausfärbens, oder nachdem die aus dem Färbebade genommenen Zeuge an die Luft gebracht worden, Sauerstoff aufnimt.

Derselbe Chemiker hat sehr richtig den Unterschied in der Niederschlagung durch Gerbestoff und durch Galläpfelsaure beobachtet: „Das rothe schwefelsaure Eisen wird durch den Gerbestoff etwas schmutzig blau gefällt; der Niederschlag ist reichlich, nach dem Trocknen grob und schwarz. Der Niederschlag durch die Galläpfelsaure hingegen weicht davon sehr weit ab: er ist ausnehmend fein zertheilt und erhält sich sehr lange im Wasser schwebend; seine Farbe ist vollkommen schwarz. Das galläpfelsaure Eisen ist in Säuren auflöslich; das mit Gerbestoff verbundene hingegen wird dadurch zersetzt: es überläßt ihnen das Eisen und der Gerbestoff schlägt sich nieder.“

Ferner hat derselbe beobachtet, daß der Gerbe-

ſtoff keine immer ganz übereinſtimmende Subſtanz ſey, ſondern er glaubt, daß der aus dem Catechu dem Drachenblut, dem Smack, dem Gelbholz erhaltene hinreichend auszeichnende Eigenſchaften beſitze, um daraus beſondere Arten zu machen.

Vauquelin hat gleichfalls eine Verſchiedenheit zwiſchen dem Gerbeſtoff des Kino und der Eichenlohe bemerkt [1]; er führt an, daß er das Eiſen grün fälle, wie der in der China und Rhabarber.

Dieſen Unterſchied zwiſchen den verſchiedenen Arten des Gerbeſtoffs kann man leicht wahrnehmen, wenn man vergleichende Verſuche mit dem Catechu und Galläpfeln oder Eichenrinde anſtellt; man kann ihn ſchon bemerken, wenn man die Niederſchläge vergleicht, welche in einer Auflöſung von Gallerte durch adſtringirende Subſtanzen bewirkt worden, die ſich in ihren Eigenſchaften am meiſten ähnlich ſind, wie die Galläpfel und der Smack: der mit letzterm erhaltene fällt weit langſamer nieder, iſt weniger zerreiblich und weniger gefärbt als derjenige, den die Galläpfel gaben.

Wie ſich unter den verſchiedenen Arten des Gerbeſtoffs ein Unterſchied findet, der ſie als vollkommen gleich anzuſehen verbietet: ſo weichen auch die Verbindungen unter einander ab, die ein und

---

1) Annales de Chimie T. 4. 6. (Neues Berlin. Jahrbuch der Pharmacie. Von V. Roſe und A. F. Gehlen. Berlin, Oehmigke d. ä. 1803. Bd. 1. S. 156 u. f.)

derselbe Gerbestoff mit verschiedenen thierischen Substanzen bildet, denn diese Eigenschaft, mit dem Gerbestoff in Verbindung zu treten, kommt der Gallerte nicht ausschließlich zu, sondern auch das Eyweiß besitzt sie, aber die mit letzterm erhaltenen Producte sind weit zerreiblicher und weniger gefärbt als die mit Gallerte dargestellten.

Aus dem Vorhergehenden ist ersichtlich, daß die zusammenziehenden Substanzen ihre schwarzfärbende Eigenschaft von zwei verschiedenen Materien, der Galläpfelsäure und dem Gerbestoff haben können und daß der letztere, weit entfernt, identisch zu seyn, gegentheils vielleicht in allen Gewächsen, die ihn enthalten, mehr oder weniger abweichende Eigenschaften besitzt. Ein Unterscheidungsmittel derjenigen Substanzen, welche blos Gerbestoff enthalten, besteht darin, daß man untersucht, ob der erhaltene Niederschlag sich bald absetzt und die überstehende Flüssigkeit ungefärbt läßt, was z. B. erfolgt, wenn man den Gerbestoff des Catechu fällt; setzt man aber der Auflösung etwas weniges Galläpfelsäure hinzu, so behält die überstehende Flüssigkeit lange eine schwarze Farbe. Mehrere adstringirende Substanzen, die wir auf diese Weise prüften, unter andern die Eichenrinde, schienen uns keine Galläpfelsaure zu enthalten; außer den Galläpfeln, gab nur noch der Smack Anzeigen darauf, indessen muß er nur wenig davon enthalten, denn wir konnten sie durch das Scheele'sche Verfahren daraus nicht

darstellen. Alle zusammenziehende Substanzen gaben uns gleichwohl durch blaues Lackmuspapier Anzeigen auf Säure, die beim Catechu selbst sehr deutlich sind, wiewohl man darin keine Galläpfelsäure vermuthen kann; so daß demnach die saure Beschaffenheit kein Beweis von der Gegenwart der letztern ist, sondern auch dem Gerbestoff zukommen kann oder von einer fremdartigen Säure herrührt.

Die weißen Galläpfel geben, wenn man sie auf Scheele's Art behandelt, sehr bald einen reichlichen Satz, der weniger gefärbt ist als der von schwarzen Galläpfeln; er besitzt auch nicht das krystallinische Ansehen wie bei letztern, wiewohl er wirkliche Galläpfelsäure ohne alle weitere Verbindung ist. Es scheint uns wahrscheinlich zu seyn, daß diese weißen Galläpfel eine größere Menge davon besitzen, indessen können wir, so weit unsere Versuche gehen, dies noch nicht als gewiß ausgeben. Wir verglichen die relativen Mengen von Gerbestoff, welche diese beiden Galläpfelsorten gaben, wenn man sie durch Gallerte fällt; beide gaben die gleiche Menge, so daß wir bis jetzt noch nicht bestimmen können, worin der Unterschied liegt, der diese beiden Arten auszeichnet und den man beim Färben wahrnimmt.

Ein Theil der Galläpfelsäure ist gewiß schon in den Galläpfeln vorhanden; ob sich aber ein anderer Theil während des langen Zeitraums, den das Scheele'sche Verfahren bedarf, nicht erst bilden

ſollte? Bis jetzt können wir auf dieſe Frage nicht antworten, haben aber Grund zu glauben, daß der Gerbeſtoff großen Theils zerſtört werde, oder wenigſtens eine Veränderung erleide, die der vorher mit ihm in Verbindung befindlichen Galläpfelſäure zu kryſtalliſiren geſtattet; denn Scheele bemerkt, daß der Aufguß allen zuſammenziehenden Geſchmack verliere. Ein Theil deſſelben wird indeſſen durch die Galläpfelſäure ſelbſt gegen dieſe Veränderung geſchützt, die ihn während der Niederſchlagung an ſich behält und in ihre Kryſtalliſation aufnimt.

Dieſer Theil des Gerbeſtoffs, den die nach Scheele's Methode bereitete Galläpfelſäure zurück behält, verändert eben ihre Farbe und verhindert ihre Eigenſchaften in ihrer Reinheit wahrzunehmen; wiederholte Kryſtalliſationen machen ſie, wegen der durch die Hitze bewirkten Zerſetzung, nur braun. Wir verſuchten verſchiedene Mittel, ſie zu reinigen: am beſten gelang es uns, wenn wir ſie mit einem friſch niedergeſchlagenen Zinnoxyd behandelten: die Säure verliert dann, indem das Zinnoxyd den Gerbeſtoff zurück hält, ihre Farbe und kryſtalliſirt in ſehr weißen Nadeln, in welchem Zuſtande ſie ganz dieſelben Eigenſchaften zeigt, wie die durch Sublimation erhaltene. Man hat geſehen, daß Scheele dieſe Sublimation bemerkte; Deyeux behandelte dieſen Gegenſtand ausführlicher: er gab die Vorſichtsregeln an, welche bei Deſtillation der Galläpfel zu beobachten ſind und bemerkte, daß ein

Theil der Säure sich mit der übergehenden Flüssigkeit verband, während ein anderer durch die Hitze zerstört wird, so daß man aller angewandten Behutsamkeit ungeachtet nur sehr wenig davon erhält. Deyeux behauptet, daß, wenn man die Säure so wie ihre Verbindungen mit Oxyden destillirt, sich reines Sauerstoffgas entwickele und viel Kohle zurück bleibe. Wir haben jedoch bei dieser Destillation kein anderes Gas erhalten als kohlensaures, wiewohl wir sie, um die angegebene sonderbare Thatsache zu bestättigen, mit großer Sorgfalt anstellten.

Das Zinnoxyd, vermittelst dessen man die Gallâpfelsäure reinigt, scheint einen Theil davon an sich zu behalten und die Menge derselben etwas zu vermindern; die von Prouſt angeführte Zersetzung [1]) haben wir jedoch nicht bemerkt, wahrscheinlich weil sie nur in dem Theile derselben vor sich geht, der sich mit dem Zinnoxyd verbindet, den wir nicht untersucht haben, und da er unmittelbar den Gallâpfelaufguß mit dem Zinnoxyd behandelte, so konnte die Menge des Gerbestoffs alle bei ihm befindliche Gallâpfelsäure bestimmen, mit in die Verbindung einzugehen, was nicht Statt hat, wenn man auf jene Art diejenige Gallâpfelsäure behandelt, die nur noch einen kleinen Theil Gerbestoff enthielt.

---

1) Annales de Chimie T. 42. (Scherer's Journal Bd. 10. S. 91 u. f.)

Man kann die Galläpfelsäure auch noch durch Eyweiß reinigen, welches bei der Gerinnung durch die Wärme den Gerbestoff mit sich zugleich abscheidet; es behält zugleich aber auch Galläpfelsäure zurück, und auf der andern Seite bleibt ein Theil von dem Eyweiß in der Galläpfelsäure aufgelöst, welcher sich durch wiederholte Krystallisation nur mühsam trennen läßt, so daß das erstere Mittel den Vorzug behält.

Die reine Galläpfelsäure brauset mit kohlensauren Alkalien auf und nimt bei der Verbindung mit Kali und Natrum eine grünlichblaue Farbe an, die durch angewandte Wärme so dunkel wird, daß die Flüssigkeit bei einer gewissen Concentration schwarz zu seyn scheint; bei der Verdünnung oder in einer engen Röhre zeigt sie sich indessen grün. Mit Kalk, Baryt und Strontion wird sie blau, setzt man aber noch mehr Säure hinzu, so wird die Farbe roth und geht dabei durch verschiedene Nuancen; sie bildet mit diesen alkalischen Erden Niederschläge, die Flüssigkeit bleibt jedoch gefärbt. Die Auflösung dieser Säure kann sehr schwer das Sieden vertragen, ohne braun zu werden und einige Zersetzung zu erleiden.

Die eben erzählten Beobachtungen über die Eigenschaften der Galläpfelsäure weichen von denen Scheele's etwas ab, indem dieselbe nach ihm mit den erdigen Alkalien, das Kalkwasser ausgenommen, auflösliche Salze bildet: dies rührt daher, daß er

seine Versuche mit den Auflösungen derselben in Säuren anstellte, da denn die Gegenwart der letztern den von Natur unauflöslichen Verbindungen nicht verstattete, sich niederzuschlagen. Auch kann man wohl, wie es scheint, behaupten, daß diese Säure mit allen Oxyden unauflösliche Verbindungen bilde, wenn diese Unauflöslichkeit nicht von der Wirkung einer Säure oder eines Alkali aufgehoben wird.

Die Verwandtschaften des Gerbestoffs scheinen von denen der Galläpfelsäure sehr wenig abzuweichen, in Hinsicht derjenigen Verbindungen wenigstens, welche auf die Färbekunst Beziehung haben: die Verschiedenheiten, die man etwa noch bemerkt, scheinen uns aus ihrer verschiedenen Auflöslichkeit abzuleiten zu seyn.

Alle Arten des Gerbestoffs scheinen in der Färberei brauchbarer als die Galläpfelsäure wegen ihrer größern Anlage zum starren Zustande: denn erstlich bilden sie mit der Gallerte eine unauflösliche Verbindung, während die Säure damit flüssig bleibt; das Eyweiß indessen, welches mehr Neigung hat, sich zu koaguliren, als die Gallerte, kann auch mit der Säure eine unauflösliche Verbindung geben; zweitens bildet der Gerbestoff in den Eisenauflösungen einen Niederschlag, der sich schnell ausscheidet und absetzt, während die Galläpfelsäure nur eine durchsichtige Flüssigkeit bildet, deren Farbetheile sich nur langsam und blos unter einigen Um-

ständen absetzen; drittens hat Prouſt bemerkt, daß die kohlenſauren Alkalien und die meiſten ſehr auflöslichen Neutralſalze die Eigenſchaft beſitzen, durch ihre größere Verwandtſchaft zum Waſſer, das Tannin aus ſeinen Auflöſungen zu fällen, im Fall die Menge des Waſſers nur nicht zu groß iſt [1]); eben ſo wirkt auch die Schwefelſäure; viertens hat derſelbe Chemiker bemerkt und es iſt auch in der erſten Ausgabe dieſer Grundſätze angeführt, daß, wenn man Galläpfel mehrere Mahle hinter einander abkocht die letztern Abkochungen keine Galläpfelſäure enthalten.

Eben auch nur durch dieſe größere Neigung, ſtarre Verbindungen zu bilden, ſcheinen die Eigenſchaften des Gerbeſtoffs, in Hinſicht auf die Färberei, von denen anderer Farbeſubſtanzen abzuweichen, bei welchen man jene Neigung nur in geringerm Grade findet. So bildet der Auszug des Campechen- und Fernambuckholzes mit der Gallerte keinen Niederſchlag, was aber mit Eyweiß durch Unterſtützung der Wärme geſchieht; der Auszug des Gelbholzes giebt mit der Gallerte einen Niederſchlag, und enthält folglich nach Chaptals Beobachtung [2]), die auch von Prouſt gemacht

---

1) Annales de Chimie T. 34. (Man ſehe hierüber Trommsdorff im Neuen allgem. Journal der Chemie Bd. 3. S. 111 u. f.)

2) Mém. de l'Institut T. 2. (Scheerer's Journal der Chemie Bd. 5. S. 297.)

wurde, eine dem Gerbestoff ähnliche Substanz; die nicht niedergeschlagenen Farbetheile geben ein helleres und lebhafteres Gelb als vorher, aber auch dieser aufgelöst gebliebene Theil wird durch Gerinnung mit Eyweiß ausgeschieden. Auf der einen Seite haben mehrere als zusammenziehend angewandte Substanzen die Eigenschaft, in verschiedenen Nuancen fahl und gelb zu färben; auf der andern bringen die Farbesubstanzen, die eine dunkle Farbe besitzen, mit den Eisenauflösungen ebenfalls eine schwarze Farbe hervor und das Schwarz auf den gedruckten Zeugen giebt man gewöhnlich durch Krapp.

Die zusammenziehenden Substanzen werden nicht blos zur Bereitung schwarzer Färbebäder gebraucht, sondern sie dienen auch dazu, die Zeuge durch die sogenannte Gallung vorzubereiten, die darin besteht, die Zeuge mit dem zusammenziehenden Stoff der Galläpfel anzuschwängern, wie beschrieben werden wird.

Es war zu bestimmen, was für Antheil in dieser Operation der Galläpfelsäure zukomme und welcher dem Gerbestoff gebühre; um diesen Gegenstand aufzuklären, schwängerten wir Proben von Seide, Wolle und Baumwolle mit Galläpfelsäure an und brachten sie hierauf in eine Eisenauflösung: keine von den Proben färbte sich schwarz und selbst die Baumwolle nahm keine Farbe an; ähnliche Proben hingegen, die auf gleiche Art mit Galläpfel-

aufguß getränkt waren, nahmen eine schwarze Farbe an. Wurde umgekehrt verfahren: die Zeuge nähmlich zuerst mit Eisenauflösung getränkt, so erhielten wir ein ähnliches Resultat. Nachdem haben wir uns überzeugt, daß durch Hülfe des Gerbestoffs auch die Galläpfelsaure mit den Zeugen in Verbindung trete, so daß letztere in der Gallung sich mit zwei Substanzen, die mit Eisenauflösungen Schwarz geben können, vereinigen; schwängert man Zeug mit Gerbestoff allein, so erhält es auch eine schwarze Farbe. Beide Substanzen tragen demnach zu dieser das ihrige bei, wenn sie in Verbindung sind und sind sie einzeln vorhanden, so bringt der Gerbestoff, aber nicht die Galläpfelsäure einen ähnlichen Erfolg hervor. Es ergiebt sich daraus, daß man, da beide mit dem schwefelsauren Eisen einen schwarzen Niederschlag geben können, von der Wirkung verschiedener adstringirender Substanzen zum Schwarzfärben wenigstens nahe genau urtheilen könne.

Es war über die Eigenschaft der Eichenrinde ein Streit erhoben, indem man behauptete, daß sie, selbst in gleichem Gewicht, mit Vortheil an die Stelle der Galläpfel bei jeder Art des Schwarzfärbens angewandt werden könne. Man stützte dies darauf, daß die Hutmacher zu Paris sie zu ihren Farbebädern nähmen. Aber hier ist der Umstand, daß das Färben der Hüte vorzüglich durch das Campechenholz bewirkt wird, wie man sich da-

von überzeugen kann, wenn man auf einen Hut eine Säure bringt z. B. Salzsäure, die ihn sogleich röthet, welches bei allen Farben geschieht, die von Campechenholz herrühren; es bedarf daher bei dieser Färberei nur sehr weniger zusammenziehenden Substanz, welche nur dazu zu dienen scheint, die durch das Campechenholz aufgesetzte Farbe durch eine andere Nuance dunkler zu machen. Es wird auch wirklich nur eine sehr kleine Menge Galläpfel in dem für die Hüte gewöhnlich angewandten Färbeverfahren genommen und wir haben bei einem geschickten Hutmacher nicht mehr als $\frac{1}{30}$ davon gegen das Campechenholz nehmen gesehen.

Der eben erwähnte Streit wurde vor die Academie der Wissenschaften gebracht. Der Bericht der von ihr niedergesetzten Commission enthält nützliche Auseinandersetzungen über die Menge des adstringirenden Stoffs in verschiedenen Substanzen und den comparativen Erfolg, den sie beim Schwarzfärben bewirken: dies veranlaßt uns, einen Auszug desselben zu geben.

Die Commissarien (Lavoisier, Vandermonde, Fourcroy und der Verfasser der Grundsätze) verglichen in ihren Versuchen Galläpfel, Eichenrinde, Raspelspäne vom innern Eichenholz, Raspelspäne vom Splint der Eiche, Campechenholz und Smack, um die Menge des darin enthaltenen Farbestoffs zu bestimmen: sie ließen von jeder dieser Substanzen zwei Unzen mit drei Pfund Wasser eine halbe

Stunde durch sieden und wiederholten dieses Verfahren so oft, bis dieselben erschöpft schienen, worauf die Abkochungen jeder einzelnen Substanz zusammen gemischt wurden; ferner bedienten sie sich einer klaren Auflösung des schwefelsauren Eisens, in welcher das Verhältniß des Wassers und Salzes genau bestimmt war. Die Menge des zusammenziehenden Stoffs wurde aus der Menge des schwefelsauren Eisens, die jede Abkochung zersetzen konnte und dann aus dem Gewicht des schwarzen Niederschlags beurtheilt, der sich mehr oder weniger schnell absetzte, wenn eine hinreichende Menge Wasser zugesetzt wurde. Um mit dem Zusatz des schwefelsauren Eisens genau dann aufzuhören, wenn es anfängt, überflüssig zu werden, so muß man damit sehr langsam verfahren, zuletzt die Auflösung nur tropfenweise zusetzen und in dem Augenblick aufhören, wenn die schwarze Farbe dadurch nicht mehr verstärkt wird. Ist die Flüssigkeit sehr undurchsichtig und eine Farbenveränderung daher nicht mehr zu unterscheiden, so muß man etwas davon mit vielem Wasser verdünnen und hierauf vermittelst einer Glasröhre etwas Eisenauflösung zusetzen, da man dann finden wird, ob der Sättigungspunkt getroffen ist. Damit sich hierauf der Niederschlag absetze, um ihn sammeln zu können, muß die Flüssigkeit mit vielem Wasser verdünnt werden.

Dieses Verfahren verdient Aufmerksamkeit, da es ein leichtes Mittel ist, in den Werkstätten das

richtige Verhältniß zwischen den Eisenauflösungen und den zusammenziehenden Substanzen zu bestimmen. Man muß aber darauf sehen, daß die Eisenauflösungen höchst oxydirt sind, um die größte Wirkung hervorzubringen. In den obigen Versuchen hat man hierauf zwar nicht Rücksicht genommen, indessen verdienen sie deshalb nicht weniger Zutrauen, weil alle Proben mit einerlei Eisenauflösung angestellt wurden.

Um die Abkochung von zwei Unzen Galläpfel zu sättigen, waren drei Drachmen einundsechszig Grains schwefelsaures Eisen nöthig. Der Niederschlag wog getrocknet sieben Drachmen vierundzwanzig Grains.

Die Abkochung der Eichenrinde war dunkelgelb, durch eine sehr geringe Menge Eisenauflösung erhielt sie eine schmutzig röthliche Farbe, ein größerer Zusatz davon machte sie schwarzbraun; es waren achtzehn Grains schwefelsaures Eisen nöthig, um die Abkochung von zwei Unzen dieser Rinde zu sättigen. Der gesammelte und getrocknete Niederschlag bestand aus gröbern, schwerer zu zertheilenden Molekülen und wog zweiundzwanzig Grains. Der Eichenbast gab fast dieselben Resultate.

Die Abkochung der Raspelspäne vom innern Eichenholze erforderte eine Drachme vierundzwanzig Grains schwefelsaures Eisen und gab eine Drachme und vierundzwanzig Grains Niederschlag.

Die Abkochung des Eichensplints gab nur sehr wenig Niederschlag.

Die Abkochung des Smacks nahm durch etwas weniges der schwefelsauren Eisenauflösung eine violetrothe Farbe an, und sie brauchte davon zwei Drachmen achtzehn Grains: der Niederschlag glich vollkommen dem durch Galläpfel erhaltenen, ein Zufall verhinderte aber, sein Gewicht zu bestimmen.

Die Abkochung des Campechenholzes färbte sich auf Zusatz des schwefelsauren Eisens saphirblau, bei Ueberschreitung des Sättigungspunktes wurde die Farbe schmutzig und grünlich; die zur Sättigung nöthige Menge betrug zwei Drachmen zwölf Grains. Die eben erwähnten Farbenveränderungen würden nach dem Zustande der Oxydation verschieden seyn.

Man machte hierauf Färbeversuche mit Proben von Tuch. Es ergab sich aus diesen, daß die Quantitäten der adstringirenden Substanzen, welche nöthig waren, um gleichen Gewichten von einerlei Tuch eine gleich dunkle schwarze Farbe zu geben, den Quantitäten des adstringirenden Stoffs proportional waren, welche durch die erstern Versuche in jeder Substanz angegeben worden. Das Schwarz, welches man mit den verschiedenen Theilen der Eiche erhielt, widerstand indessen nicht so gut dem Absieden, als dasjenige, welches mit Galläpfeln bewirkt worden.

Die Resultate der vorigen Versuche, die mit

den Erfahrungen des Lewis und Beunie übereinstimmen, beweisen zwar, daß die darin geprüften Substanzen keinesweges einem eben so großen Gewicht Galläpfel gleich gesetzt werden können und nur der Smack allein sich ihnen nähere, aber es ist daraus nicht zu schließen, daß man sich ihrer nicht zum Schwarzfärben bedienen könne. Man würde sich jedoch, wie es uns scheint, ihrer mit mehrerm Vortheil zur Gallung als zum Färbebade selbst bedienen, weil die schwarzen Theilchen, die der Gerbestoff mit dem Eisenoxyd bilder, sich zu schnell isoliren und niederschlagen: wir haben auf diese Weise mit dem Gerbestoff der Eichenrinde Wolle und selbst Seide sehr dunkel schwarz gefärbt.

In den Abhandlungen der Academie zu Stockholm für das Jahr 1763 wird gesagt, daß man die Galläpfel durch die im Herbst gesammelte und, damit die Blätter grün bleiben, sorgfältig getrocknete Bärentraube (Arbutus uva ursi) ersetzen könne.

Da die Galläpfelsäure, die verschiedenen Arten des Gerbestoffs und mehrere andere färbende Substanzen, wie das Campechenholz, das Fernambuckholz, und der Krapp mit Eisenauflösungen alle ein mehr oder weniger dunkles Schwarz geben, so muß in der Wirkungsweise dieser Substanzen etwas Gemeinsames Statt finden, wie verschieden auch ihre übrigen Eigenschaften seyn mögen: dies wollen wir jetzt ausmitteln.

Mon-

Monnet und die Mitglieder der Academie zu Dijon bemerkten bereits, das der Galläpfelauszug das Gold und Silber aus ihren Auflösungen wiederherstellte; Scheele fand daß die Galläpfelsäure diese Wirkung hervorbrachte und Proust hat sie nicht nur am Gerbestoff, sondern auch an verschiedenen andern färbenden Substanzen bemerkt. Aus diesen Thatsachen kann man bereits schließen, daß die zusammenziehenden Substanzen und selbst die Farbesubstanzen überhaupt die Eigenschaft besitzen, den Sauerstoff derjenigen Körper, die ihn leicht abtreten können, anzuziehen.

Eine Beobachtung Proust's lehrt uns, daß der zusammenziehende Stoff eine ähnliche Wirkung auf das Eisen hervorbringe. Dieser berühmte Chemiker ließ eine stark oxydirte Eisenauflösung, nachdem sie zum Theil durch Galläpfel gefällt war, abdampfen und fand, daß sich hierauf grünes oder schwach oxydirtes Eisen krystallisirte. Es folgt hieraus, daß die schwarzen Farbetheile das Eisen im mindest oxydirten Zustande enthalten, da selbst dasjenige, welches der Säure nicht entzogen wurde, wieder in diesen Zustand zurückgebracht ist.

Wenn nun die schwarzen Farbetheile das Eisen in einem Zustande enthalten, in welchem es selbst schwarz ist, so muß auf der andern Seite der zusammenziehende Stoff die Veränderungen erleiden, welche der Sauerstoff, wenn er sich damit verbindet, hervorbringt: der Aufguß einer zusammen-

ziehenden Substanz wird durch bloße Aussetzung an die Luft dunkler an Farbe und bräunt sich, und wir werden im folgenden Kapitel sehen, daß er dieselbe Veränderung erleide, welche eine leichte Verbrennung hervorbringt, dies Wort in dem Sinne genommen, daß eine Verminderung des Gehalts an Wasserstoff und Sauerstoff erfolgt, so daß der Kohlenstoff vorwaltend wird.

Diese Wirkung muß der zusammenziehende Stoff in hohem Grade erleiden, weil er eine große Menge Kohle enthält, denn ein Theil Galläpfel giebt in der trocknen Destillation mehr als $\frac{3}{8}$ davon; bedient man sich indessen eines solchen schwefelsauren Eisens, welches sehr stark oxydirt ist, so scheint nach Proust's Beobachtungen ein Theil des Gerbestoffs durch die zu starke Wirkung des Sauerstoffs ganz entmischt zu werden.

Man kann jetzt einsehen, wie aus einer Verbindung von schwarzem Eisenoxyd mit einer Substanz, die fast dieselbe Farbe annehmen muß, Schwarz entstehen kann; woher die adstringirenden Substanzen, wenngleich sie in ihren übrigen Eigenschaften unter einander verschieden sind, gleichen Erfolg bewirken müssen und wie Farbesubstanzen, die von den zusammenziehenden sehr abweichen, dennoch mit Eisenauflösungen Farben geben können, die sich mehr oder weniger dem Schwarzen nähern.

Es ist zu bemerken, daß die Galläpfelsäure in ihrer Wirkung auf Eisenauflösungen eine kleine Ver-

schiedenheit zeigt, welche anzudeuten scheint, daß sie in minderem Grade als der Gerbestoff dem Eisen den Sauerstoff zu entziehen vermögend sey: denn der leztere kann in einem schwefelsauren Eisen schwarze Farbe hervorbringen, welches so wenig oxydirt ist, daß die erstere die Nuance nicht ändert, wenn die Mischung nicht der Luft ausgesetzt bleibt.

Aus der Vergleichung aller vorhin erzählten Beobachtungen über die zusammenziehenden Substanzen ergeben sich nachstehende Folgerungen:

1. Die Galläpfelsäure für sich kann nicht zum Schwarzfärben dienen, aber vermittelst des Gerbestoffs kann sie zum Erfolg beitragen, theils indem sie sich mit dem Zeuge verbindet, theils indem sie sich im Färbebade auf das gegallte Zeug befestigt.

2. Der Gerbestoff kann ohne Beihülfe der Galläpfelsäure zum Schwarzfärben dienen; die Beschaffenheit des Schwarz aber muß nach den verschiedenen Eigenschaften der verschiedenen Arten desselben, welche nur durch bestimmte Versuche aufgefunden werden können, abweichend seyn. Ausser durch die Beschaffenheit des Schwarz, welches zusammenziehende Substanzen geben, unterscheiden sie sich auch durch die Quantität: so enthalten die Eichenrinde und die übrigen Theile der Eiche weit weniger zusammenziehenden Stoff; als die Galläpfel.

3. Diejenigen adstringirenden Substanzen, die keine Galläpfelsäure enthalten, können zum Ersatz der Galläpfel vorzüglich dadurch dienen, daß man

die Zeuge damit gallt, weil die entstehenden schwarzen Farbetheile zu schnell niederfallen und auch die Menge derselben, die man zum Ersatz der Galläpfel anwenden müßte, zu groß ist und auf andere Weise in dem Färbebade hinderlich seyn würde. Der Smack nähert sich unter den bekannten zusammenziehenden Stoffen am meisten den Galläpfeln und ist am geschicktesten, sie zu ersetzen.

4. Zur Tinte, in welcher es solcher Farbetheile bedarf, die sich nicht niederschlagen, kann keine adstringirende Substanz, selbst der Smack nicht, an die Stelle der Galläpfel genommen werden, wie Lewis in den vortrefflichen Beobachtungen, die er über die Tinte machte, gezeigt hat [1]), welche verdienen, daß wir uns etwas dabei verweilen:

Nimt man zu viel schwefelsaures Eisen gegen die Galläpfel, so bräunt sich die Tinte sehr bald und wird gelb, weil der zusammenziehende Stoff zerstört wird, durch die Wirkung des Sauerstoffs, den ihm das Eisen abtritt und desjenigen, so er noch aus der Atmosphäre anzieht, indem, wie sich weiterhin zeigen wird, der Sauerstoff immer die Farbetheile, mit denen er sich in zu großer Menge verbindet, zerstört. Lewis hat gezeigt, daß, wenn

---

1) Expériences phys. et. chim. sur plusieurs matières au commerce et aux arts. T. 2. (Lewis Historie der Farben. Erste Abtheilung von den schwarzen Farben. Zürich 1766. S. 105 u. f.)

dieser Umstand durch die Länge der Zeit eingetreten war, Galläpfeltinctur, über die verblichenen Schriftzüge gestrichen, sie wiederherstellte, und Blagden gab dazu ein noch wirksameres Mittel an, welches in blausaurem Alkali besteht. Lewis fand daß 3 Theile Galläpfel gegen 1 Theil schwefelsaures Eisen das beste Verhältniß zur Tinte wäre, daß das Kirsch- und Pflaumenbaumgummi eben so gut wie das arabische der Tinte die nöthige Consistenz gäben, und die zum Niederfallen geneigten Farbetheilchen schwebend erhielten und daß die Abkochung des Campechenholzes die Schönheit der Tinte vermehre, wenn man sie statt Wasser zur Ausziehung der Galläpfel nähme.

Wir bemerkten oben, daß sowohl vermittelst der Galläpfelsäure als des Gerbestoffs das Eisen das Wasser zersetze und dann eine Auflösung gebe, die aus Blau oder Violet in Schwarz übergeht. Delaval sagt [1]), daß er auf diese Weise mit Galläpfelaufguß das dunkelste Schwarz und die unverlöschlichste Tinte hervorgebracht habe. Proust sagt ebenfalls [2]), daß er die auf diese Art bereitete Tinte, sowohl in Hinsicht der Dauer als der Schönheit der mit Eisenvitriol verfertigten vorziehe; er bemerkt ebendaselbst, daß die Verbindung der Gall-

---

1) Recherches expérimentales.

2) Annales de Chimie T. 35. S. 40.

äpfelsäure und des Gerbestoffs mit dem Eisen durch das blausaure Kali nicht in blausaures Eisen umgeändert werde, eine Beobachtung, die bereits durch die Mitglieder der Academie zu Dijon gemacht worden.

Es wurde angeführt, daß Lewis beobachtete, eine Abkochung von Campechenholz erhöhe die Schönheit der Tinte; man findet überhaupt beim Schwarzfärben, daß ein Zusatz von Campechenholz das Schwarz glänzender macht und wir werden sehen, daß es vortheilhaft ist, eine blaue Farbe auf dem Zeuge zu befestigen, welches schwarz gefärbt werden soll: das Campechenholz macht nun aber mit dem Kupferoxyd, welches beym Schwarzfärben zugesetzt wird, eine blaue Farbe, die durch Verbindung mit der schwarzen zur Schönheit der letztern beiträgt.

Man bemerke, daß das gefärbte Schwarz nur durch Verdichtung der Farbetheile, welche in einem mehr isolirten Zustande besondere Farben, z. B. die blaue, fahle, violete besitzen, entstehe. Das Gemenge zweier Substanzen, deren verdünntere Farbe verschieden ist, giebt nun aber ein dunkleres Schwarz. Dies ist leicht wahrzunehmen, wenn man zwey dunkelgefärbte Flüssigkeiten zusammenmischt, selbst wenn auch durch die gegenseitige Einwirkung kein Niederschlag erfolgt. Wir wollen bey dieser Gelegenheit eine, von Newton angeführte, Beobachtung Hooke's ins Andenken zurückbringen: „Nimt man zwey Flüssigkeiten, von welchen die eine roth, die

andere blau gefärbt ist, so daß sie hinlänglich dunkel sind, und mischt sie zusammen, so werden sie undurchsichtig werden, wenngleich sie vorher sehr durchsichtig waren; denn da die eine nur rothe, die andere nur blaue Strahlen durchließ, so werden nach dem Zusammenmischen, keine von beiden mehr durchgehen [1]).“

Das Resultat ist indessen nicht ganz so, wie Newton angiebt, wenn nur die beiden Flüssigkeiten nicht von der Beschaffenheit sind, daß sie einen Niederschlag bewirken. Die Farbe der gemischten Flüssigkeit ist allerdings anders und immer viel dunkler als die der einzelnen; aber wenn auch das Gemenge in einem Glase von gewisser Weite undurchsichtig erscheint, so wird es doch in einem engern noch durchsichtig seyn.

Man sieht hieraus, daß es zur Erhaltung eines dunkeln Schwarz vortheilhaft seyn müsse, mehrere zusammenziehende Substanzen zusammen anzuwenden, in welchem Fall es aus verschiedenen Farben entsteht; vielleicht vermehrt auch auf diese Weise die Gallapfelsäure die schwarze Farbe, die vielleicht vom Gerbestoffe entstanden seyn würde und vielleicht würde auch selbst bey der Gallung der Gebrauch verschiedener zusammenziehender Substanzen vortheilhaft seyn.

---

1) Opt. T. 1.

Wir haben den Gerbestoff bisher nur in Beziehung auf das Schwarzfärben betrachtet: sein Gebrauch aber schränkt sich hierauf allein nicht ein, er übt auf mehrere andere Farbetheile eine ähnliche Verwandtschaft aus, wie wir eben zwischen ihm und der Gallâpfelsäure bemerkt haben, so daß er dazu dient, sie auf dem Zeuge zu befestigen und ihnen Dauerhaftigkeit zu geben. In dieser Hinsicht ist er mit den Beitzmitteln zu vergleichen; da er aber selbst eine gelbe oder fahle Farbe besitzt, und eine abweichende Farbe die Farbe eines andern Pigments abändern und verdunkeln muß, so kann der Gerbestoff bei den hellen Farben, besonders wenn sie nicht viel Intensität besitzen, nicht als Beitzmittel angewandt werden.

Viertes Kapitel.

Von der Wirkung verschiedener Substanzen, besonders von der der Luft und des Lichts auf die Farben.

Wir haben bisher die Farbetheile nur als Substanzen betrachtet, die verschiedene Verbindungen eingehen können, und deren Eigenschaften dadurch modificirt werden; sie können aber auch mehr oder weniger leicht durch die Wirkung anderer Substan-

zen zerstört werden, welche die eingegangene Verbindung aufheben, oder durch eine Ueberzusammensetzung ihre Eigenschaften verringern; sie können Veränderungen erleiden, die durch äußere Agentien, oder durch die gegenseitige Einwirkung ihrer Bestandtheile, oder die Wirkung solcher Substanzen, die mit ihnen in Verbindung treten, hervorgebracht werden.

Das Vermögen, den vegetabilischen Säuren den Alkalien, der Seife und vorzüglich der Wirkung der Luft und des Lichts zu widerstehen, bestimmt die Festigkeit einer Farbe; diese Eigenschaft hat indessen einen sehr ungleichen Maßstab, nach der Beschaffenheit der Farbe und der Art des Zeuges, denn bei einigen Farben auf Seide verlangt man nicht eine eben so große Dauerhaftigkeit als auf Wolle.

Die Wirkungsweise des Wassers, der Säuren, der Alkalien und der Seife ist gar nicht dunkel; sie besteht in einer Auflösung, welche vermittelst derselben erfolgt, oder auch in der Verbindung eines kleinen Theils Kali oder Säure mit demjenigen Gemisch, welches die Farbe bildet, weil diese nicht zerstört sondern nur verändert ist und durch Wegnahme der Säure oder des Alkali wiederhergestellt werden kann.

Anders verhält es sich mit der Wirkung der Luft und des Lichts: bis auf die neueste Zeit ist man darüber in Unwissenheit gewesen, worin diese Wirkung bestände; jetzt ist man indessen in der Theorie davon viel weiter gekommen.

Scheele bemerkte, daß die oxygenirte Salzsäure die vegetabilischen Farben gelb machte und er schrieb diesen Erfolg der Eigenschaft der Salzsäure zu, sich des Phlogistons zu bemächtigen, welches in ihre Mischung eingienge.

Der Verfasser dieser Anfangsgründe bewieß [1]), daß die Eigenschaften der oxygenirten Salzsäure von dem Sauerstoff herrührten, den sie an die Substanzen, die ihre Einwirkung erführen, leicht abträte; daß sie die Farbetheile gewöhnlich in Gelb umändere, durch fortgesetzte Einwirkung aber ihre Farbe gänzlich zerstöre, wobey er jedoch die Art und Weise dieser Wirkung unentschieden ließ.

Fourcroy machte hierauf über die Wirkung des Sauerstoffs auf die Farbetheile mehrere Beobachtungen, welche auf die Veränderungen, die sie, besonders wenn ihre wäßrige Auflösung der Luft ausgesetzt bleibt oder man dieselbe sieden läßt, erleiden, viel Licht werfen. Er bemerkte, daß durch Einwirkung der Luft auf den Absüden von vegetabilischen Substanzen sich Häutchen bildeten, die ihre Auflöslichkeit verloren und mehr und mehr ihre Farbe änderten; er verfolgte die Abstufungen dieser Farbe und schloß aus seinen Beobachtungen, daß der Sauerstoff in die Mischung der Farbetheile eingehe, daß er durch die Verbindung damit ihre Schattirung ändere, daß die Dauerhaftigkeit der Farbe um so

1) Mém. de l'académie 1785.

größer sey, je größer die Menge des Sauerstoffs ist und daß man, um dauerhafte Farben für die Mahlerey zu erhalten, solche aussuchen müsse, welche die Wirkung der oxydirten Salzsäure ausgehalten hätten [1]).

Der Verfasser dieser Anfangsgründe suchte noch näher zu bestimmen, worin die Wirkung der Luft, wenn sie sich mit den Farbetheilen verbindet, bestehe, indem er besonders die Wirkung der oxydirten Salzsäure auf letztere untersuchte [2]).

Wir wollen hier wörtlich einrücken, was in der ersten Ausgabe dieser Grundsätze darüber gesagt worden, da Baucroft, dessen Meinung bei uns von großem Gewicht ist, die darin aufgestellte Theorie zu widerlegen gesucht hat, und da wir wünschen, die Leser in Stand zu setzen, seine Gründe gegen die unsrigen abzuwägen.

„Man muß, was die Wirkung der Luft betrift, die Farben der Metalloxyde von denen der Farbetheile unterscheiden. Ich habe bewiesen, daß die Veränderungen der erstern gänzlich von dem verschiedenen Verhältniß des Sauerstoffs abhängen; in Hinsicht der Veränderungen anderer Farben hin-

---

1) Annales de Chimie T. V.

2) Annales de Chimie T. VI. Mém. sur l'action, que l'acide muriatique oxygèné exerce sur les parttes colorantes.

gegen haben meine Beobachtungen mich auf eine andere Meinung geleitet.“

„Ich fand, daß die oxydirte Salzsäure verschiedene Erscheinungen mit den Farbetheilen darbot: bisweilen zerstörte sie ihre Farbe und bleichte sie, am öftersten aber führte sie dieselbe, je nach der Stärke ihrer Wirkung, ins Gelbe, Fahle, Braune und Schwarze über; war ihre Farbe nun verblichen oder ausgebleicht, so reichten Wärme und ein gewisser Zeitraum hin, sie gelb zu machen.“

„Ich verglich die Wirkung der oxydirten Salzsäure, wenn die Farbetheile dadurch gelb, fahl oder braun geworden waren, mit den Wirkungen einer schwachen Verbrennung und zeigte, daß sie einerlei wären und von der Entfernung des Wasserstoffs herrührten, der sich leichter und in niedrigerer Temperatur mit dem Sauerstoff verbinde als der Kohlenstoff, wodurch letzterer vorwaltend wird, so daß seine Farbe sich mehr oder weniger mit der ursprünglichen vermischt.“

„Diese Wirkung ist sehr merklich, wenn man Zucker, Indigo oder den Aufguß von Galläpfeln oder Smack der Wirkung der oxydirten Salzsäure aussetzt; der Zucker und Indigo nehmen eine dunkle Farbe an und geben nicht zweifelhafte Anzeigen einer schwachen Verbrennung; der Aufguß von Galläpfeln und Smack bildet einen schwarzen Niederschlag, der aus fast reiner Kohle besteht.“

„Diese Erscheinungen sind denen ähnlich, welche

organiſche Subſtanzen bei der Deſtillation zeigen: in dem Maße, als der Waſſerſtoff ſich daraus in Geſtalt eines Oels oder im Gaszuſtande entwickelt, wird die Subſtanz gelb und zuletzt bleibt bloß ſchwarze Kohle zurück. Eben ſo wird ein Oel, woraus man den Waſſerſtoff durch Hitze entwickelt, braun."

„Andere Verſuche, die ich mit Alkohol und Aether anſtellte, zeigten mir, daß der an die Salzſäure gebundene Sauerſtoff die Eigenſchaft beſitze, ſich mit dem in dieſen Subſtanzen ſehr reichlich vorhandenen Waſſerſtoff zu verbinden und Waſſer zu bilden."

„Macht demnach die oxydirte Salzſäure eine Farbe gelb, fahl oder braun, ſo erfolgt dies durch eine ſchwache Verbrennung der Farbeſubſtanz, während welcher ein mehr oder weniger beträchtlicher Theil ihres Waſſerſtoffs Waſſer bildet und die nun vorwaltend gewordene Kohle die ihr eigene Farbe mittheilt."

„Ich habe gezeigt, daß eben auf dieſer Veränderung der Farbetheile durch den Sauerſtoff der Atmoſphäre, des Thaus und der oxydirten Salzſäure das Bleichen des Leinens beruhe. Die Farbetheile deſſelben werden dadurch in dem Alkali der Bücklaugen auflöslich gemacht, die man nebſt der Wirkung des Sauerſtoffs anwenden muß. Dieſe Farbetheile können nachher aus dem Alkali niedergeſchlagen werden: ſie beſitzen, wenn ſie durch das

Trocknen verdichtet sind, eine schwarze Farbe und beweisen dadurch und durch die Menge Kohle, die sie bey der Zerlegung ausgeben, die Richtigkeit dieser Theorie."

„Die alkalische Auflösung dieser Farbetheile, welche schwarzbraun aussieht, verliert fast gänzlich die Farbe, wenn man eine gewisse Menge oxydirte Salzsäure hinzuthut, und denselben Erfolg kann man an andern Substanzen bemerken, die von einer anfangenden Verbrennung Farbe erhielten."

„Eine Leinwand kann weiß aussehen und doch, (wofern man nicht durch eine hinlänglich wirksame Lauge die oxydirten Farbetheile weggenommen hat,) mit der Länge der Zeit wieder vergelben, besonders, wenn sie einem gewissen Wärmegrade ausgesetzt ist; eben so werden auch die durch oxygenirte Salzsäure ausgebleichten grünen Theile der Gewächse durchs Sieden gelb.

„Diese Thatsachen beweisen, daß der Sauerstoff die Farbetheile, mit denen er in Verbindung tritt ausbleichen oder wenigstens blässer machen könne, er mag nun angefangen haben, die Wirkungen der Verbrennung darin hervorzubringen oder diese Wirkungen erst in der Folge, besonders wenn man die Verbindung einem gewissen Wärmegrade aussetzt, erzeugen."

„Es ist sehr wahrscheinlich, daß ein Theil des Sauerstoffs sich in allen Fällen mit den Farbetheilen vereinige, ohne mit dem Wasserstoff besonders

in Verbindung zu treten und daß sie dadurch in den Alkalien auflöslicher als vorher werden."

„Gewiß hat der Sauerstoff auch unter manchen andern Umständen an den Farbenveränderungen der Farbetheile der Gewächse Antheil. Diese Farbetheile bilden sich vorzüglich in den Blättern, den Blumen, und in der zweiten Rinde der Bäume; sie erleiden nach und nach theils durch die Wirkung der sie umgebenden, theils der durch besondere Gefäße in ihr Inneres geführten atmosphärischen Luft eine schwache Verbrennung und daher kommt es, daß die meisten Bäume fahle, mehr oder weniger ins Gelbe, Rothe und Braune fallende Farbetheile enthalten, die durch diese Verbrennung sich verdicken, und zuletzt aus den gefäßreichen Fibern der Rinde, wovon sie nach meiner Erfahrung den größten Theil ausmachen, ausgeführt werden."

„Aus diesen Beobachtungen ersieht man, wie die Luft auf die vegetabilischen oder thierischen Farbesubstanzen wirke: sie verbindet sich damit, schwächt sie, und bewirkt nach und nach eine schwache Verbrennung, wodurch der in ihrer Mischung befindliche Wasserstoff entzogen wird; sie gehen ins Gelbe, Rothe, Fahle über; ihre Verwandtschaft mit dem Zeuge scheint sich zu vermindern, sie trennen sich davon und werden durch Wasser fortgenommen: alle diese Wirkungen sind veränderlich, geschehen geschwinder oder langsamer, mehr oder minder vollständig, nach der verschiedenen Beschaffen-

heit der Farbetheile oder vielmehr nach den Eigenschaften, die sie in ihrer bestehenden Verbindung besitzen."

„Die Veränderungen in denjenigen Farben, die aus der Verbindung von Farbetheilen mit Metalloxyden entstehen, sind aus den in den Farbetheilen erfolgenden und denen, die das Metalloxyd erleidet, zusammengesetzt."

„Durch das Sonnenlicht wird die Zerstörung der Farben sehr beschleunigt; es muß demnach (wenn die aufgestellte Theorie richtig ist) die Verbindung des Sauerstoffs und die dadurch erfolgende Verbrennung begünstigen."

„Ueber die Wirkungen, welche das Sonnenlicht auf verschiedene Substanzen und vorzüglich die Farben hervorbringt, hat Sennebier viele interessante Beobachtungen angestellt; er schreibt diese Wirkungen einer directen Verbindung des Lichts mit denselben zu [1])."

„Schon

---

1) Mémoires physico-chimiques sur l'influence de la lumière solaire etc. T. 2 et 3. (Uebersetzung: Sennebier's physisch-chemische Abhandlungen ꝛc. Leipzig 1783.) Dieser Gelehrte, dem die Physik so viel zu verdanken hat, hat in seiner Physiol. veget. T. 5. großen Theils die hier vorgetragenen Ideen angenommen, bei welchen man die aus der Beobachtung unmittelbar hervorgehenden Folgerungen von den nur muthmaßlichen Anwendungen trennen muß.

„Schon längst bemerkte man den Einfluß des Lichts auf die Farbe der Hölzer, die im Dunkeln unverändert bleibt, im Lichte aber vergelbt, sich bräunt oder andere Schattirungen annimmt. Sennebier beobachtete die Verschiedenheiten, welche mehrere Holzarten in dieser Hinsicht zeigen; er fand, daß die Veränderungen der Lebhaftigkeit des Lichts proportional waren, daß sie selbst unter Wasser Statt fanden, daß indessen die feuchten Hölzer sie weniger schnell erfuhren als die trocknen; daß, um ein Holz dagegen zu schützen, es mehrfach mit Band umwickelt werden müsse, daß ein einfaches schwarzes Papier dazu hinreiche, Papier von andern Farben sie aber nicht verhindere: eine einfache Hülle von weißem Papier war unzulänglich, eine zweifache aber hielt die Wirkung des Lichts ab.“

„Dieser gelehrte Naturforscher hat seine Versuche auf eine große Anzahl vegetabilischer Substanzen ausgedehnt, die zur Aufklärung mancher Erscheinungen der Vegetation, wovon hier die Rede nicht ist, dienen könnten. Um aber auszumitteln, worin die Wirkung des Lichts auf die Farben bestehe, werden wir nur die Erscheinungen untersuchen dürfen, welche die Auflösung der grünen Theile der Gewächse in Alkohol zeigen.“

„Setzt man diese schön grüne Auflösung dem Licht aus, so sieht man die Farbe schnell olivengrün werden und in einigen Minuten ganz verschwinden. Ist das Licht nicht sehr lebhaft, so erfolgt dies weit

langsamer und im Dunkeln bleibt die Farbe unverändert oder verändert sich wenigstens sehr langsam. Sennebier sagt, daß ein Alkali die grüne Farbe wiederherstelle, allein wenn die Flüssigkeit die ganze mögliche Veränderung erlitten hat, so bringt das Alkali keine Wirkung hervor. Er hat bemerkt, daß im Stickgas die Farbe nicht verändert werde, eben so auch nicht, wenn das Glas mit der Flüssigkeit gänzlich erfüllt ist."

„Ich stellte ein mit der grünen Auflösung zur Hälfte gefülltes Fläschchen in Queckſilber und setzte es dem Sonnenlichte aus; nach Zerstörung der Farbe war das Queckſilber gestiegen, der Sauerstoff war demnach absorbirt worden und hatte sich mit den Farbetheilen verbunden. Den von Sennebier erwähnten Bodensatz habe ich nicht bemerkt, sondern die Flüssigkeit war durchsichtig geblieben und hellgelb gefärbt."

„Ich ließ diese Flüssigkeit verdunsten: ihre Farbe wurde bald dunkler und braun, der Rückstand war schwarz und befand sich in einem kohligen Zustande."

„Das Licht wirkte demnach dadurch, daß es dieAbsorbtion des Sauerstoffs und die Verbrennung des färbenden Theils begünstigte: Anfangs lassen sich die Anzeigen der Verbrennung nicht wahrnehmen, die Flüssigkeit behält eine nur schwach gelbe Farbe; aber bald wird die Verbrennung durch Mitwirkung der Wärme vollständig, die Flüssigkeit wird

braun und läßt einen schwarzen Rückstand. Befindet sich in dem Glase, worin die Flüssigkeit enthalten ist, kein Sauerstoffgas, so zeigt das Licht keine Wirkung auf die Farbetheile; das Stickgas erleidet keine Verminderung."

„Man lasse die erzählte Beobachtung nicht außer Acht: Bänder, ein einfaches weißes Papier halten die Wirkung des Lichts nicht ab, es kann die undurchsichtig scheinenden Hüllen durchdringen und seine Kraft mehr oder weniger stark ausüben."

„Beccaria und nach ihm Sennebier verglichen die Wirkungen des Lichts auf verschieden gefärbte Bänder; die von ihnen bemerkten Verschiedenheiten sind indessen mehr der Natur der Farbesubstanzen, womit die Bänder gefärbt waren, als der Verschiedenheit der Farben selbst zuzuschreiben: denn ein mit Brasilienholz gefärbtes Band wird weit schneller die Farbe verlieren, als ein mit Cochenille gefärbtes, wenngleich beide einerlei Schattirung hatten."

„Wiewohl das Licht die Verbrennung der Farbetheile sehr beschleunigt und seine Gegenwart zur Zerstörung einiger selbst nöthig scheint, so erfahren doch einige andere diese Wirkung auch ohne die Beihülfe des Lichts. Ich stellte im Dunkeln mehrere Pflanzen in Berührung mit Sauerstoffgas und fand, daß einige es absorbirten; auch bemerkte ich, daß die Rose ihre Farbe veränderte und dunkler wurde, ohne daß die Luft sie berührte, wahrschein-

lich, weil sie etwas Sauerstoff enthält, der nachher in innigere Verbindung tritt; mehrere Blumen hingegen behielten im Stickgas vollkommen ihre Farbe."

„Ich setzte Lackmustinktur sowohl im Dunkeln als im Lichte über Queckſilber mit Sauerstoffgas in Berührung: die erste hielt sich lange Zeit unverändert und verminderte nicht das Gas, die zweite dagegen verlor viel von ihrer Farbe, wurde geröthet und das Sauerstoffgas großen Theils absorbirt. Es hatte sich etwas Kohlensäure gebildet, die ohne Zweifel die Umänderung der blauen Farbe in die rothe bewirkte."

„Diese Beobachtung kann einen Begriff von einigen Farbenveränderungen geben, die durch eine besondere Anlage der Grundstoffe einer vegetabilischen Substanz, wenn sie durch Verbindung mit Sauerstoff die Wirkungen einer schwachen Verbrennung erleidet, entstehen: diese Wirkungen können nähmlich irgend eine Säure erzeugen, z. B. in den Blättern, die im Herbste erst roth werden, ehe sie vergelben, und in den Farbenstreifungen, die man an kränkelnden Blumen bemerkt."

„Es ist demnach bewiesen, daß das Licht die Absorbtion des Sauerstoffs durch die Farbetheile begünstige und daß dadurch eine Verbrennung bewirkt werde, deren Erfolg gewöhnlich darin besteht, daß der Kohlenstoff das Uebergewicht erhält."

„Derselben Ursache ist auch die Zerstörung der Farben zuzuschreiben, die das Licht bekanntlich auf

den Zeugen selbst bewirkt. „Unter mehrern Bei„spielen die ich anführen könnte, | erzählt Dufay, „will ich nur einer taffetnen, unächt Karmesin ge„färbten Gardine erwähnen, die lange an einem „Fenster gehangen hatte: alle Stellen die sich den „Feusterscheiben gerade gegen über befanden, waren „gänzlich entfärbt, wogegen die vom Rahmen be„deckten bei weiten nicht so sehr verblichen waren; „außerdem zeigte sich auch noch, daß in den ent„färbten Theilen selbst die Seide zerstört war, und „daß die Gardine da weit leichter zerrissen werden „konnte, wogegen man an andern Stellen unge„fähr die gewöhnliche Kraft anwenden mußte [1]).“

„Die Farbetheile widerstehen demnach mehr oder weniger der Wirkung der Luft, je nachdem sie mehr oder weniger geneigt sind, sich mit Sauerstoff zu verbinden und durch seine Einwirkung eine schnellere oder langsamere, eine stärkere oder schwächere Verbrennung zu erleiden. Das Licht begünstigt diesen Erfolg, und in mehreren Fällen kann er ohne Mitwirkung desselben nicht Statt finden. Im isolirten Zustande indessen sind die Farbetheile zu dieser Verbrennung weit geneigter, als wenn sie mit einer Substanz, z. B. der Thonerde verbunden sind, mögen diese nun durch ihre eigene Unverbrennlichkeit sie schützen, oder durch ihre Verwandtschaft

---

1) Mém. de l'acad. 1737.

sie gleichsam dichter machen, und die Wirkung anderer Substanzen auf dieselben schwächen, worin eben vorzüglich der Nutzen der Beitzmittel besteht. Diese letzte Verbindung wird nun noch weniger veränderbar, wenn sie sich innig mit einem Zeuge vereinigen kann."

„Der färbende Bestandtheil der Cochenille z. B. löst sich leicht im Wasser auf und seine Farbe verändert sich sehr bald an der Luft; mit Zinnoxyd verbunden dagegen ist seine Farbe weit lebhafter, und er löst sich fast gar nicht mehr in Wasser auf, an der Luft und durch oxydirte Salzsäure dagegen wird er noch leicht verändert: bildet er aber mit einem wollenen Zeuge eine Drillingsverbindung, so wird er durch diese Wirkungsmittel weniger angegriffen."

„Aus dem vorhin Gesagten muß man nicht schließen, daß alle gelben Farben nur von dem kohligen Theil der Farbesubstanzen abhängen; es können vielmehr sehr verschiedene Mischungen die gleiche Farbe geben: so ist der Indig von dem Blau unserer Blumen, dem Blau des Kupferoxyds und dem Berlinerblau gar sehr verschieden."

„Eben so wenig behaupte ich, daß der Sauerstoff sich nicht in kleiner Menge mit einigen Farbetheilen verbinden könne, ohne ihre Farbe zu schwächen oder sie in Gelb überzuführen. In dem Kapitel vom Indig wird man sehen, daß er eine grüne Farbe besitze, wenn er mit einem Alkali, mit Kalk

oder mit einem Metalloxyd verbunden ist; daß er aber seine Farbe wieder annehme und sich aus den Auflösungen abscheide, wenn er eine kleine, vorher verlorne, Menge Sauerstoff wieder aufnimt. Der Saft des buccinum, der zur Purpurfärberei diente ist eigentlich gelb; durch Aussetzung an die Luft, vorzüglich an die Sonne, geht er schnell durch verschiedene Nuancen und zuletzt nimt er die Farbe an, welche die Alten so hoch schätzten [1]).“

„Man kann es selbst als eine allgemeine Thatsache ansehen, daß die Farben durch Aufnahme einer kleinen Menge Sauerstoff weit mehr Glanz erlangen. Daher muß man die aus einem Färbebade kommenden Zeuge an der Luft ausschütteln, und sie bisweilen aus dem Bade herausnehmen, um sie dazwischen der Luft auszusetzen. Aber die Menge des Sauerstoffs, der so in Verbindung tritt und den Glanz der Farben erhöht, ist bei einigen sehr geringe und wird sie beträchtlicher, so tritt sogleich Verschlechterung der Farbe ein [2]).“

---

1) Découverte d'une nouvelle teinture de pourpre par Réaumur, Mém. de l'acad. 1711. Nach dem Zeugniß der Endorie bekam der Purpur erst Glanz und gelangte nur zu seiner Vollkommenheit, wenn man ihn den Sonnenstrahlen aussetzte.

2) Daß die Einsaugung des Sauerstoffs in dergleichen Fällen sogar nothwendig ist, sehen wir an der Weidküpe und der kalten Indigoküpe. Die darin gefärbten Substanzen erscheinen grün, so lange der zutretende Sauerstoff abgeschnitten

„Die Wirkung der Luft beschränkt sich nicht bloß auf die Veränderung der Farbetheile und des Zeuges, sondern sie erstreckt sich auch auf die Metalloxyde, die bei ihnen zu Zwischenmitteln dienen, indem sie den Sauerstoff, dessen sie Anfangs durch die Farbetheile zum Theil beraubt wurden, wieder aufnehmen können. Diejenigen von ihnen, die nach dem Grade der Oxydation verschieden gefärbt sind, haben daher dadurch auf die Veränderungen der Farbe Einfluß, wie eben so auch die Veränderungen, welche die Farbetheile selbst erleiden, hierzu beitragen müssen."

„Ich sagte, daß im Zustande der Verbindung die Farbetheile weniger geneigt sind, durch die Wirkung der Luft verändert zu werden, als wenn sie außer Verbindung sind. Dies ist das gewöhnlichste; indessen giebt es einige Ausnahmen: das Alkali bringt einen entgegengesetzten Erfolg hervor. Ich füllte ein Glas nur zur Hälfte mit Cochenillaufguß und setzte es über Queckſilber dem Sonnenlichte aus; ein ähnliches Glas enthielt einen mit etwas Weinstein bereiteten Cochenillaufguß und in einem dritten hatte ich dem Aufguß etwas Kali hinzugesetzt. In dem zweiten Glase war in gleicher Zeit

---

bleibt, sie nehmen aber die blaue Farbe an, so wie er eingesaugt wird. Es gehören aber in der praktischen Färberei viel Handgriffe dazu, eine ungleiche Einsaugung des Sauerstoffs zu verhüten, weil sonst die Farben fleckig werden. H.

die geringste Veränderung erfolgt und zugleich hatte darin die geringste Absorbtion Statt gefunden. In dem dritten wurde die Flüssigkeit Anfangs braun und nachher zerstörte sich ihre Farbe; die Absorbtion der Luft war, wiewohl nicht sehr beträgtlich, doch größer als in den beiden andern. Ich ließ die Flüssigkeit verdunsten: sie nahm eine braune Farbe an und der Rückstand war braungelb."

„Aehnliche Versuche stellte ich mit mehrern andern Farbesubstanzen an: das Alkali machte ihre Farbe dunkler, welche immer stärker braun wurde und es begünstigte die Absorbtion der Luft. Nur der Krapp schien eine Ausnahme zu machen: seine Farbe, die erst dunkler wurde, hielt sich besser als die ohne Alkali."

„Die gewöhnliche Wirkung des Alkali auf die Farbetheile ist mit derjenigen übereinstimmend, die es auf verschiedene andere Substanzen hervorbringt, z. B. den Schwefel: es begünstigt die Absorbtion der Luft, weil es zu dem Resultat dieser Absorbtion eine sehr starke Anziehung hat."

„Durch diese Wirkung des Alkali erkläre ich eine Beobachtung Becker's: nähmlich daß ein durch Alkali grün gemachter Pflanzenaufguß nach und nach, wenn man ihn der Luft ausgesetzt läßt, in Gelb übergeht, und daß, wenn dieser Punkt eingetreten ist, die Säuren die ursprüngliche Farbe nicht wiederherstellen können; dies findet aber nicht Statt, wenn man eben so eine vegetabilische Farbe, die

man durch Säuren in Roth umgeändert hat, einige Zeit durch sich selbst überläßt. Man muß indeß diejenigen Säuren ausnehmen die durch Abtretung ihres Sauerstoffs wirken können, denn alsdann zerstört sich die Farbe gleichfalls."

Diesen Beobachtungen setzt Bancroft entgegen:

1. Daß die Veränderung, welche die Farbesubstanzen durch die Einwirkung der Säuren und anderer Körper erleiden, nicht mit der Verbrennung verglichen werden könne: aber es ist in den vorhergehenden Erklärungen bloß von der Art der Veränderung die Rede, die von der Wirkung des Sauerstoffs abhängt.

2. Daß der Sauerstoff, weit entfernt die Farben zu zerstören, ihnen bisweilen nöthig sey, z. B. dem Indig. Aber dies ist ja eben gesagt worden; man hat nur die Fälle, in welchen er ein Bestandtheil der Farbe wird, von denen, worin er zerstörend wirkt, unterschieden.

3. Daß die durch die Luft bewirkten Farbenveränderungen nicht der überwiegend werdenden Kohle zugeschrieben werden könnten, weil mehrere Substanzen viel Kohle enthielten, ohne eine Farbe zu besitzen, die derjenigen ähnlich ist, die ihrem Uebermaß zugeschrieben wird, und weil die Farbe der Kohle selbst nur von einer Oxydation herrührt.

Man wollte im Vorigen nur begründen, daß die, durch die Luft bewirkten Veränderungen, welche durch das Licht begünstigt werden, vorzüglich von

einer Verbindung des Wasserstoffs der Farbesubstanz mit dem Sauerstoffe herrührten, theils desjenigen, der aus der Atmosphäre absorbirt wird, theils desjenigen, der sich mehr oder weniger innig verbunden in der Farbesubstanz selbst oder in einem mit ihr verbundenen Oxyde befindet, und daß diese Wirkung derjenigen ähnlich sey, die durch eine langsame Verbrennung, wodurch sich vorzüglich der Wasserstoff mit dem Kohlenstoff verbindet, entsteht, so daß der Rückstand einen größern Antheil Kohlenstoff behält. Diese Meinung scheint uns unmittelbar aus den erzählten Beobachtungen zu folgen, welche sich an die über die nach und nach erfolgende Zersetzung aller wasserstoffhaltigen Körper, wenn sie der Einwirkung des Sauerstoffs ausgesetzt sind, anschließen.

Bancroft sieht die Kohle als ein Oxyd an, welches er mit dem des Manganes vergleicht. Wir glauben uns hier nicht mit Widerlegung seiner Meinung über die Natur der Kohle aufhalten zu dürfen [1]): es kommt nur darauf an, zu wissen, ob die Farbenveränderung unter den angeführten Umständen nicht mit derjenigen Aehnlichkeit habe, die man bei der trocknen Destillation einer vegetabilischen Substanz bemerkt. Bancroft behauptet, daß in diesem Fall diese Substanz sich nur durch Zutritt des atmosphärischen Sauerstoffs bräune: er darf

---

1) Essai de statique chim. T. II.

aber nur eine solche Destillation ohne Zutritt der Luft anstellen und er wird dieselbe Farbenveränderung bemerken, indem sich entweder Wasser bildet oder sich eine größere Menge Wasserstoffgas entwickelt, so daß die Eigenschaften der Kohle hervorstechend werden.

Bancroft behauptet, daß die von ihm bestrittene Theorie nur von Beobachtungen über den Farbestoff des Leinens abgezogen worden: in dem eben Vorgetragenen wird man das Gegentheil finden und man könnte die angeführten Beispiele noch leicht vermehren.

Man hat nach ihm Unrecht gehabt, die Wirkungen des Sauerstoffgas mit denen der oxydirten Salzsäure zu verwechseln; in seinem Werke aber finden wir die Versuche nicht, die nach ihm beweisen sollten, daß die oxydirte Salzsäure oft ganz entgegengesetzte Wirkungen hervorbringe, als aus der Verbindung mit Sauerstoff entstehen.

Allerdings müssen bei Vergleichung der Wirkungen der oxydirten Salzsäure mit der Absorbtion des Sauerstoffgas, die größere Verdichtung des Sauerstoffs in der erstern und die besondere Wirkung der Salzsäure in Betracht gezogen werden; auch müssen die Fälle unterschieden werden, wo die oxydirte Salzsäure, wie man gesehen hat, alle Farbe verschwinden macht, von denjenigen, in welchen ihr Sauerstoff mit dem Wasserstoff der Farbetheile in Verbindung tritt, so wie von denen, die von Ver-

ſchiedenheit der Farben abhängen, wovon in der Folge geſprochen werden wird.

Die größere Lebhaftigkeit der durch die oxydirte Salzſäure bewirkten Oxydation verhindert, ſo leicht die Abſtuffungen der Farbe zu erhalten, welche die Wirkung der Luft hervorbringen kann; ſie ſind um ſo ſchwieriger zu bewirken, eine je ſtärkere Veränderung derſelben Art eine Farbeſubſtanz bereits erlitten hat, ſo daß, wie Fourcroy beobachtete eine ſo veränderte Farbeſubſtanz einer weitern Einwirkung unter denſelben Umſtänden mehr Widerſtand leiſtet. Bei jener erſten Wirkung aber mußte ein Theil ihres Waſſerſtoffs in Verbindung treten.

Wenn wir die Einwürfe Bancroft's gegen dieſe, mindeſtens ſehr gewöhnliche, Urſache der Abnahme der Farben durch die Luft und das Licht widerlegen zu können geglaubt haben, ſo geſtehen wir doch auch, daß die Folgerungen aus der Meinung, die wir zu behaupten ſuchen, nicht auf die weiter hin vorkommenden Erſcheinungen hätten ausgedehnt werden ſollen, wiewohl es auch nur mit vielem Vorbehalt und ohne aus den Grenzen einer bloßen Muthmaßung heraus zu gehen, geſchehen iſt.

Die Salpeterſäure, die oxydirte Salzſäure und die ſchweflige Säure üben auf thieriſche Subſtanzen eine beſondere Wirkung aus, die um ſo viel mehr unterſucht zu werden verdient, als die Färbekunſt daraus einige Verfahrensarten ziehen kann.

Brunwiser [1]), welcher bemerkte, daß Hölzer durch Aussetzung an die Luft verschiedene Farben annahmen, suchte die Entstehung dieser Farben auszumitteln, um sie künstlich hervorbingen zu können: er fand, daß, wenn er die Oberfläche vorzüglich junger Hölzer, die noch nicht sehr ausgetrocknet sind, mit Salpetersäure befeuchtete, sie eine gelbe Farbe erhielten, eine violete, nach ihm aus Roth und Blau zusammengesetzte, hingegen, wenn er Salz- oder Schwefelsäure dazu nahm. Aus diesen Beobachtungen schloß er, daß alle Farben aus Gelb, Blau und Roth entständen; daß die Farben, die man an den Blättern, Blumen, Früchten findet, aus dem Holze, worin sie durch ein Alkali verlarvt wären, herrührten; daß die Mineralsäuren, indem sie sich dieses Alkali bemächtigten, die Farbetheile in Freiheit setzten, und daß die freie Luft, welche die Blätter, Blumen und Früchte durchdringt, darin eben die Wirkung durch Verbindung mit dem Alkali, welches die Farbetheile gebunden hält, hervorbringe.

Er suchte seine Erfahrungen und vermeintliche Entdeckung auf die Künste anzuwenden [2]). Nachdem er Holzspäne mit Salpetersäure angefeuchtet hatte,

---

1) Versuche, mit mineralischen sauern Geistern aus den Hölzern Farben zu ziehen. In Abhandlungen der Baierischen Academie 1770.

2) Entdeckung verschiedener vegetabilischen Farbenmaterialien, Seiden- und Wollenzeuge schön und dauerhaft gelb zu färben 1771.

goß er Wasser darüber und bediente sich der abgeseiheten Flüssigkeit, um damit Zeuge aus Wolle, Seide und Ziegenhaaren dauerhaft gelb zu färben, welches seiner Meinung nach durch die gelben Farbetheile geschah, welche durch die Salpetersäure ausgezogen oder in Freiheit gesetzt worden.

De la Folie erzählt [1]), daß ein Gebinde weiße Seide in drei bis vier Minuten eine schöne gelbe Jonquillenfarbe annahm, wenn er es in Scheidewasser, von der Stärke des käuflichen, legte; er spülte sie mehrere Mahle mit Wasser aus, damit ihr die noch anhängende Säure nicht schaden mögte. Diese Farbe bestand mehrere Proben, denen er sie aussetzte, und die Seide behielt allen ihren Glanz. Durch Eintauchen in eine alkalische Auflösung bekam sie eine schöne Oranienfarbe.

In einer von Gmelin herausgegebenen Abhandlung findet man mehrere Versuche über dieses Verfahren [2]): er gab der Seide eine schöne schwefelgelbe Farbe, wenn er sie einen Tag hindurch in kalte und einige Stunden in warme Salpetersäure legte. Das Sieden mit Seifenwasser verminderte den Glanz der Farbe; sie wurde in schönes Citrongelb umgeändert, wenn man die Seide während zwölf

---

1) Journal de Physique T. IV. Pag. 349.

2) J. Fried. Gmelin, Prof. Götting., de tingendo per nitri acidum, sive nudum, sive terra aut metallo saturatum, verico. Erfurt 1785. (Crell's Annalen 1785 Bd. 1. S. 483 u. f.)

Stunden in einer alkaliſchen Lauge erhielt; wurde dieſe Lauge warm angewandt, ſo wurde die Farbe ſchön goldgelb.

Alle ſalpeterſaure Metallauflöſungen gaben eine mehr oder weniger dunkle, gelbe Farbe; eben ſo die Auflöſung der Thonerde in eben dieſer Säure, die Auflöſung der Kalk- und Talkerde hingegen brachten gar keine Wirkung hervor.

Die Zinnauflöſung giebt nach la Folie [1]) durch Miſchung mit der Goldauflöſung eine Purpurfarbe, welche die Seide annimt; Gmelin hingegen erhielt durch dies Verfahren nur das gewöhnliche Gelb. Er zeigt auch, daß das verſchiedene Gelb, welches Struve mit verſchiedenen metalliſchen Auflöſungen erhielt [2]), bloß von der Säure dieſer letztern abhänge, und etwa nur allein die Queckſilberauflöſung davon eine Ausnahme mache, die der Seide eine Kupferfarbe giebt.

Beaumé beſchreibt ein Verfahren, welches geſchickt iſt die Seide vor allem Schaden zu bewahren [3]). „Man bereitet ein Gemiſch aus zwei „Quentchen rauchender Salpeterſäure und einem „Pfunde Alkohol, in dieſe legt man einige Unzen „Seide

---

1) Journ. de Phys. Tom. VIII.

2) Bernifches Magazin der Natur, Kunſt und Wiſſenſchaften Bd. I.

3) Ann. de Chimie T. XVII.

„Seide, die gelb oder vorher gebleicht ist, was alles „gleich gilt; das Gefäß wird 24 Stunden durch einer „Hitze von 36 — 40° ausgesetzt, wodurch die Seide „ein mattes Braungelb erhält. Sie wird hierauf „wiederholt gewaschen, um die Säure fortzubringen, „womit sie geschwängert ist, dann, wie gewöhnlich, „mit Seifenwasser entschält und zuletzt, um sie vom „Seifenwasser zu befreyen, wieder gespült und ge„trocknet. Hält man diese Seide gegen die Sonne, „so scheint sie glänzend wie Goldfäden. Man „kann durch eben dieses Verfahren der Seide ver„schiedene Nuancen derselben Farbe geben und da„durch erhalten was man in der Färberei Abstu„fung der Farbe nennt vom Weiß bis zur vollen „Farbe. Es ist dazu weiter nichts nöthig, als die „Seide kürzere Zeit zu infundiren: die erste Nuance „verschafft man sich durch einstündige Digestion „und so weiter nach Verhältniß der Dauer.."

Schon Bergmann kannte dieses Verfahren, als er seine Anmerkung zu Scheffers Abhandlung bekannt machte [1]): er sagt, daß das gewöhnliche Scheidewasser der Wolle und der Seide in drei bis vier Minuten eine schöne und dauerhafte hellgelbe Farbe gebe, daß man beyde sogleich ausspülen müsse und daß der Erfolg um so größer sey, je dephlogistisirter die Säure ist.

---

1) Essai sur l'art de la teinture.

Nehmen wir das vorhergehende zusammen: die mit einer gewissen Menge Wasser verdünnte Salpetersäure giebt der Seide eine gelbe Farbe, die nach der Concentration der Säure, dem Grade der Temperatur und der Zeit der Eintauchung mehr oder weniger dunkel ist; die Seide muß beim Herausnehmen aus dem sauren Bade sorgfältig gespült werden. Diese Farbe besitzt viel Glanz; man kann sie, ohne der Seide merklich zu schaden, dunkel machen. Es kann dies Verfahren nicht nur bei der Seide sondern auch bei andern thierischen Substanzen mit Nutzen angewandt werden. Alkalien können die Farbe modificiren.

Die Auflösung der Kalk- und Talkerde in Salpetersäure bringt gar keine Wirkung auf die Seide hervor, weil sie kein Säureübermaß behalten; die Auflösung der Thonerde und aller metallischen Substanzen hingegen bewirken eine dunklere oder hellere gelbe Farbe, weil sie alle mehr oder weniger überschüssige Säure behalten und eben diese wirkt auf die Seide gerade so, wie die freie Säure; es ist auch bloß diese Säure, die in Brunwiser's Versuchen die thierischen Substanzen gelb färbte und nicht die extractiven Theile der Hölzer.

Die gelbe Farbe rührt nicht vom Eisen her, wie la Folie glaubte; denn die reinste Salpetersäure, die folglich kein Eisen enthält, bringt eben sowohl diese Farbe hervor, als diejenige, in welcher man etwas von diesem Metall muthmaßen könnte.

Legt man Seide in concentrirte Salpetersäure, so nimt sie sogleich eine dunkelgelbe Farbe an, verliert allen ihren Zusammenhang und löst sich auf; während dieser Auflösung entwickelt sich der in der Mischung thierischer Substanzen befindliche Stickstoff und verursacht ein langanhaltendes Aufbrausen [1]). Bey Anwendung von Wärme entwickelt sich viel Salpetergas und im Anfange nimt die Flüssigkeit eine dunkle bräunliche Farbe an. In diesem Zeitpunkt verbindet sich der Sauerstoff der Salpetersäure vorzüglich mit dem Wasserstoff, der reichlich in thierischen Substanzen enthalten ist, bei der trocknen Destillation das brenzliche Oel bildet und sie so verbrennlich macht. Ein anderer Theil des Sauerstoffs bildet eine andere Verbindung, nähmlich die Sauerkleesäure; aber zu gleicher Zeit entsteht noch eine andere Substanz, die verpuffend, gelb und bitter ist, daher Welter sie mit dem Nahmen Bitter (amer) belegt hat [2]).

Er erhielt diese Substanz nicht bloß aus der Seide, sondern auch aus andern thierischen Substanzen und bemerkte, daß sie der Seide eine schöne gelbe Farbe mittheilte, die durch Waschen mit Wasser nicht geschwächt wurde.

---

1) Mém. de l'acad. 1785 (Crell's Annalen. 1786 Bd. 1. S. 539.).

2) Ann. de Chimie T. XXIX. (Scherer's Journal der Chemie B. 3. S. 715.)

Es wäre zu wünschen, daß dieser geschickte Chemiker seine Versuche weiter verfolgt hätte, um sowohl die Natur dieser Substanz als die Umstände, unter welchen sie sich bildet, näher zu bestimmen; man könnte daraus vielleicht die Ursache der gelben Farbe ableiten, welche die Salpetersäure den thierischen Substanzen mittheilt, unter Umständen, wo ihre Wirkung weniger stark ist, als eben beschrieben worden; vielleicht ist die Bildung dieser Substanz, wenn sie sich auf die Oberfläche der Seide beschränkt, durch die Neigung sich mit der Seide zu verbinden, in Grenzen eingeschlossen.

Die oxydirte Salzsäure giebt den thierischen Substanzen ebenfalls eine gelbe Farbe; allein bei dieser scheint dieser Erfolg nicht im allgemeinen Statt zu finden, denn wir haben Häute gesehen, die durch oxydirte Salzsäure gebleicht worden; auch ist diese Farbe immer weniger dunkel, als die durch Salpetersäure bewirkte, so daß sie sich davon zu unterscheiden und nur von einer schwachen Verbindung des Sauerstoffs mit der thierischen Substanz herzurühren scheint, die, wenn sie weiß war, durch langes Ausstellen an die atmosphärische Luft eine fast gleiche Schattirung annimt. Auch ist noch zu bemerken, daß die Wirkung der oxydirten Salzsäure die thierischen Substanzen weit mehr schwächt als die Salpetersäure, wenngleich diese concentrirter war.

Die schweflige Säure übt ebenfalls eine besondere Wirkung aus, die um so mehr betrachtet zu

werden verdient, da in der Färberei davon Gebrauch gemacht wird.

Nach de la Folie's Beobachtung [1]) werden die durch den Dampf des brennenden Schwefels gebleichte Rosen in einer alkalischen Lauge grün, und durch Säuren roth: die schweflige Säure röthet die Laccmustinctur, die doch eine sehr flüchtige Farbe besitzt und auch auf Infusionen von Gelbholz, Fernambuck und Campechenholz wirkt sie wie andere Säuren; ihr Dampf aber ist viel wirksamer und hierin gleicht sie der oxydirten Salzsäure [2]), daher der Rath, sie an der Stelle des Schwefeldampfs anzuwenden, nicht auf guten Grund gestützt ist.

Wenn die Seide der Wirkung des Schwefeldampfs ausgesetzt gewesen ist, womit sich das Bleichen derselben endigen muß, so bemerkt man, daß Schwefelsäure daraus einen Geruch nach schwefliger Säure entwickelt, wiewohl sich vorher dieser nicht wahrnehmen ließ. Man kann aus diesen Beobachtungen schließen, daß die schweflige Säure die Eigenschaft besitze, sich in geringer Menge mit den thierischen Substanzen zu verbinden, ohne zersetzt zu werden, und daß sie dann einige Farben verlarven könne, besonders diejenigen, die von einer Verbindung mit Sauerstoff abhängen; mit der Zeit

---

1) Journ. de Phys. 1774.

2) Stat. chim. tom. II.

aber scheint eine innigere Verbindung zwischen der schwefligen Säure und dem Sauerstoff vorzugehen.

Dies letztere erfolgt sogleich wenn man die Wirkung der schwefligen Säure derjenigen, welche die oxydirte Salzsäure hervorgebracht hat, entgegensetzt. Die durch letztere gelb gewordene Seide wird durch schweflige Säure wieder weiß gebleicht und man kann mit diesen beiden Wirkungen abwechseln. Wir werden Gelegenheit haben, von dem Gebrauch zu sprechen, den Giobert von dieser Eigenschaft gemacht hat.

Wir müssen uns, bis die Erfahrung uns auf bestimmte Resultate geführt haben wird, auf diese Muthmaßungen über die Wirkung der Salpetersäure, der oxydirten Salzsäure und der schwefligen Säure auf thierische Substanzen beschränken.

Fünftes Kapitel.

Uebersicht der in diesem Abschnitt dargelegten Theorie.

Die Substanzen, welche dauernde Farben besitzen, dürfen nicht mit denjenigen verwechselt werden, deren flüchtige und veränderliche Nuancen von den Dimensionen und der Dichtigkeit der Schichten, aus welchen sie bestehen, abhängen, oder wenigstens kann

die Theorie von den einen nicht zur Erklärung der Eigenschaften der andern in Beziehung auf Farben, die von der ihnen eigenthümlichen Verwandtschaft zu den verschiedenen Sonnenstrahlen abzuhängen scheinen, angewandt werden.

Bis dahin daß die Chemie zur Erklärung der Erscheinungen, welche diese Farben darbieten, mit der Physik in ein Bündniß treten könne, muß man sich in Hinsicht auf die Färbekunst darauf einschränken, die Verwandtschaften, welche die Farbetheile ausziehen, und die physischen Anlagen, welche ihre Wirkung modificiren, in allen den Fällen, in welchen ihre Eigenschaften in Thätigkeit gesetzt oder in Gebrauch gezogen werden, zu bestimmen.

Man muß die metallischen Farben von denjenigen, die den thierischen und vegetabilischen Substanzen eigen sind, unterscheiden.

Die Farben der Metalle werden durch die Oxydation, so wie durch das verschiedene Verhältniß von Sauerstoff, so ihnen durch dieselbe mitgetheilt wird, modificirt und verändert.

Die vegetabilischen und thierischen Substanzen hingegen haben bisweilen in ihren oberflächlichen Schichten zwar auch einige vorübergehende Farbenspiele, sie können aber für sich selbst eine eigenthümliche Farbe besitzen, oder sie verdanken vielmehr ihre Farben farbigen Molekülen, welche sich in ihrer Mischung oder auch nur damit gemengt befinden. Eben diese Molekülen werden aus

verschiedenen Substanzen ausgezogen und empfangen verschiedene Zubereitungen, um zum Färben zu dienen.

Die Verwandtschaften, welche die Farbetheile zu den Säuren, den Alkalien, den Erden, den Metalloxyden, dem Sauerstoff, der Wolle, der Seide, der Baumwolle und dem Leinen besitzen, bestimmen vorzüglich ihre auszeichnenden Eigenschaften, die aber durch ihre physische Beschaffenheit, vorzüglich durch ihre Neigung, den starren Zustand anzunehmen, oder den flüssigen zu behalten, modificirt werden.

Nach Maßgabe der Verwandtschaft, in welcher die Farbetheile mit der Wolle, der Seide, der Baumwolle und dem Leinen stehen, verbinden sie sich schwerer oder leichter, inniger oder schwächer mit jeder dieser Substanz und hieraus entspringt der erste Unterschied in den angewandten Verfahrensarten, nach der Natur des Zeuges und der Farbesubstanzen.

Bisweilen nähmlich können die Farbetheile sich unmittelbar mit den Zeugen vereinigen; oft aber ist ein Zwischenmittel nöthig, um sie aus einem Auflösungsmittel abzuscheiden, und sie auf das Zeug zu setzen oder wenigstens ihnen eine größere Dauerhaftigkeit zu geben.

Durch ihre Verwandtschaft zur Thonerde und den Metalloxyden bilden sie mit diesen Substanzen eine Verbindung, in welcher ihre Farbe mehr oder

weniger erhalten wird, wodurch sie gröſsere Festigkeit erlangt, und gegen äuſsere Agentien unempfindlicher als vorher wird. Diese Verbindung hat ebenfalls die Eigenschaft, sich mit den vegetabilischen und vorzüglich den animalischen Substanzen zu vereinigen, wie ihre Bestandtheile sie besaſsen: sie tritt in eine dreifache Verbindung mit dem Zeuge, und die Farbe, wie sie durch Entstehung dieser dreifachen Verbindung bestimmt worden ist, erlangt eine gröſsere Beständigkeit oder die Eigenschaft, äuſsern Einflüssen stärker zu widerstehen.

Oft besitzen die Farbetheile eine solche Verwandtschaft zur Thonerde und den Metalloxyden, daſs sie sie aus den Säuren, welche sie aufgelöst hielten, abscheiden und sich mit diesen Basen niederschlagen; bisweilen aber muſs diese Fällung erst durch die Verwandtschaft des Zeugs bestimmt werden. Man muſs die chemische Wirkung unterscheiden von Auflösungsmitteln der Farbetheile, von Befestigungsmitteln, und von solchen Substanzen, die ihre Zerstörung verursachen.

Die Farben erleiden groſse Veränderungen durch die Einwirkung des Sauerstoffs, wodurch sie zuletzt zerstört werden: die Wirkung der andern Substanzen bezieht sich auf jene, indem sie sie entweder befördern oder hindern.

Von den zwei Bestandtheilen der atmosphärischen Luft wirkt nur allein das Sauerstoffgas auf die Farbetheile: es verbindet sich damit und schwächt,

bleicht dann ihre Farbe: bald aber richtet er seine Wirkung vorzüglich auf den Wasserstoff, der sich in ihrer Mischung befindet und bildet damit Wasser. Dieser Erfolg kann mit dem einer schwachen Verbrennung verglichen werden: die in die Zusammensetzung der Farbetheile eingehende Kohle wird dadurch vorwaltend und die Farbe geht gewöhnlich ins Gelbe, Fahle, Braune über oder diese Verschlechterung bringt auch ein anderes Aussehen zu Wege, indem sich mit jenen Farben der Rest der ursprünglichen verbindet, oder zugleich noch die Veränderung hinzukommt, die ein Metalloxyd erleidet.

Das Licht begünstigt diese Zerstörung der Farbetheile, die oft nur durch seine Mitwirkung erfolgen kann, und eben in dieser Begünstigung einer andern Wirkung liegt seine farbenzerstörende Kraft. Die Wärme begünstigt sie auch, aber weniger wirksam als das Licht, wenigstens so lange sie nicht eine gewisse Intensität besitzt [1]).

Auch selbst der in den Farbetheilen vorhandene Sauerstoff kann nach und nach eine Verbindung eingehen, die eine langsame Veränderung in den Farbetheilen bewirkt, besonders, wenn Licht und Wärme zu Hülfe kommen.

Der absorbirte Sauerstoff bewirkt indessen nicht immer und unmittelbar die Art von Verbrennung,

---

1) Stat. chim. tom. 1. p. 197.

welche die Farbetheile verändert und zerstört; im Gegentheil ist eine gewisse Absorbtion gewöhnlich nothwendig, damit die Farben Glanz erhalten oder selbst sich entwickeln; die Verbindung mit dem Wasserstoff, wodurch die Erscheinungen einer schwachen Verbrennung hervorgebracht werden, tritt erst später ein. Eine größere Menge desselben bringt die Farbe zum Verschwinden.

Je nachdem die Farbetheile zu dieser Veränderung eine größere oder geringere Neigung haben und sie stärker oder schwächer erleiden können, sind die Farben mehr oder weniger dauerhaft und mehr oder weniger luftbeständig; der Widerstand gegen diese Zersetzung nimt in dem Maße zu, als die letztere vorrückt.

Die übrigen Substanzen können ihre Wirkung auf die Farbetheile, theils ehe sie aufgesetzt worden, theils nachdem man sie auf die Zeuge fixirt hat, ausüben: sie sind dann in verschiedenem Grade nützlich, oder sie bringen auch zerstörende Wirkungen hervor.

Diejenigen Substanzen, welche die Farbetheile auflösen können, dienen dazu, sie von andern Theilen, womit sie vermengt sind, abzusondern und sie durch die ihnen mitgetheilte Flüssigkeit zu der Wirkung auf die Zeuge, durch welche sie fixirt werden sollen, und zu den einzugehenden Verbindungen geschickt zu machen.

Bisweilen werden die Farben der Farbetheile durch die Wirkung dieser Substanzen modifeirt, und da sie gewöhnlich einen Theil davon in den Verbindungen, die sie nachher eingehen, zurück halten, oder auch die bereits gebildete Verbindung einen Theil davon durch Ueberzusammensetzung aufnehmen kann, so giebt man diesen Substanzen den Nahmen verändernde Mittel, um ihre Wirkung der der Beitzmittel entgegen zu setzen.

Beitzmittel nennt man diejenigen Substanzen, die durch die Verbindung mit den Farbetheilen zu ihrer Niederschlagung, Befestigung und zur Bewirkung ihrer Dauerhaftigkeit dienen.

Diese beiden Arten von Substanzen, die eine gleiche chemische Wirkung ausüben, unterscheiden sich dennoch nur dadurch, daß die erstern in Folge ihrer physischen Eigenschaften die Farbetheile verdünnen und auflösen, so daß nur ein kleiner Theil davon in Verbindung bleiben kann, wenn die Farbetheile bestimmt werden, in den starren Zustand zu treten: dahin gehören die Säuren und die eigentlich sogenannten Alkalien, welche selbst den Zeugen die darauf gesetzten Farben entziehen, wenn sie mit einer gewissen Stärke wirken können. Die Kraft, mit welcher die Farben ihrer Wirkung so wie der Wirkung der Luft widerstehen, bestimmt ihre Festigkeit.

Diejenigen Subſtanzen hingegen, die ſchon von Natur zum ſtarren Zuſtande geneigt ſind, theilen dieſe Eigenſchaft auch den mit ihnen verwandten Farbeſubſtanzen mit, und dienen als Aneignungsmittel zwiſchen ihnen und den Zeugen, mit welchen letztern ſie ebenfalls in Verwandtſchaft ſtehen müſſen.

Bisweilen beſchränken ſich die Beitzmittel auf dieſe Wirkung und verändern die natürliche Farbe einer Subſtanz nur wenig, wohin vorzüglich die Thonerde gehört; bisweilen aber iſt die Farbe der Verbindung das Reſultat aus der Farbe der Farbeſubſtanz und des Beitzmittels, wohin die Metalloxyde gehören, welche überdies auch durch die Wirkung ihres Sauerſtoffs die natürliche Farbe verbeſſern oder verſchlechtern. Daraus ergeben ſich nun mehrere Fälle:

1. Diejenigen Metalloxyde, in welchen der Sauerſtoff nur ſchwach gebunden iſt, ſind nicht geſchickt, als Zwiſchenmittel für die Farbetheile zu dienen, weil ſie eine beträgtliche Verbrennung bewirken. In dieſem Falle ſind die Oxyde des Silbers, Goldes und Queckſilbers.

2. Diejenigen Oxyde, welche, während ſie mehr oder weniger Sauerſtoff abtreten, beträgtliche Farbenveränderungen erleiden, ſind auch ſchlechte Zwiſchenmittel, beſonders für die hellen Farben, weil ſie veränderliche Farben hervorbringen: dahin gehören Kupferoxyd, das Bley- und Wismuthoxyd.

3. Die Oxyde, welche ihren Sauerstoff stark zurückhalten, und, wenn sie etwas davon verlieren, nicht beträgtlich ihre Farbe verändern, sind zur Erreichung des obigen Zwecks am geschicktesten: dahin muß man vorzüglich das Zinnoxyd rechnen, welches sein Auflösungsmittel leicht verläßt, zu den Farbetheilen eine sehr große Verwandtschaft besitzt und ihnen eine weiße Basis darbietet, die ihren Farben Glanz zu geben fähig ist, ohne sie durch Beimischung einer fremden Farbe zu verändern. Das Zinkoxyd besitzt ebenfalls zum Theil diese Eigenschaften.

Um von den Farben, die aus der Verbindung von Farbetheilen mit der Basis eines Beitzmittels entstehen, den Grund angeben zu können, muß man auf das Verhältniß aufmerksam seyn, in welchem sich die Farbeheile mit dieser Basis verbinden: so äussert die Zinnauflösung, die mit einer Auflösung von Farbetheilen einen sehr reichlichen Niederschlag bildet und dadurch beweist, daß das Zinnoxyd in großer Menge in die Mischung des Niederschlags trete, durch die Weiße seiner Basis einen viel größern Einfluß auf die Farbe des letztern, als die Zink- und Alaunauflösung, die gewöhnlich einen viel weniger ansehnlichen Niederschlag bewirken, welcher fast die natürliche Farbe der Farbetheile behält.

Bei der Wirkung der Beitzmittel sind demnach zu unterscheiden: die Verbindungen welche sich zwi-

schen dem Aneignungsmittel, so die Zeuge von ihnen erhalten und den Farbestoffen bilden; die Verhältnisse zwischen den Farbesubstanzen und den Aneignungsmitteln; die Modificationen der Farbe, welche aus der Verbindung der Farbe der Farbetheile mit derjenigen der Basis des Beitzmittel, an welche sie gebunden werden, entstehen und endlich die Veränderungen, welche die Farbetheile durch die von jener Basis auf sie ausgeübte Wirkung erleiden.

Die zusammenziehenden Substanzen sind von den Farbesubstanzen nicht wesentlich verschieden: man belegt diese mit jenem Nahmen besonders, wenn sie zur Hervorbringung des Schwarz mit Eisenoxyd angewandt werden, indem sie letzteres in den Zustand des schwarzen Oxyds versetzen und durch die Wirkung des Sauerstoffs auch selbst eine dunkle Farbe annehmen.

Der Begriff einer zusammenziehenden Substanz setzt noch die Eigenschaft voraus, sich in gewisser Menge mit den thierischen Substanzen verbinden zu können, und ihnen eben durch diese Verbindung mehr Starrheit und Unverderblichkeit, welche beide Eigenschaften sich gewöhnlich beisammen finden, zu geben. Sie hängen vorzüglich von einer Beschaffenheit ihrer Mischung ab, die ihnen mehr Neigung zur Festigkeit und mehr Dauer giebt, nähmlich einem größern Verhältniß an Kohlenstoff.

Die natürlichen Eigenschaften der vegetabilischen und thierischen Substanzen müssen von ihren Grundstoffen und dem Verhältniß derselben abhängen: diese Grundstoffe sind vorzüglich der Sauerstoff, der Wasserstoff, der Stickstoff und der Kohlenstoff. Die erstern, die von Natur sehr elastisch sind, gehen in starre Verbindungen nur dann ein, wenn eine andere Kraft ihre Elasticität überwiegt, die dann aber doch ihre Wirkung mehr oder weniger zeigt, je nachdem die Temperatur oder andere Umstände die Kraft, welche sie zusammendrückt, abändern; der Kohlenstoff hingegen muß eine große Neigung haben, den starren Zustand anzunehmen und sich in seiner Verfassung zu behaupten.

Zweiter Abschnitt.

Von den unterscheidenden Eigenschaften der Wolle, der Seide, der Baumwolle und des Leinens, und den Operationen, wodurch man diese Substanzen zum Färben vorbereitet.

Erstes Kapitel.

Betrachtungen über die Verschiedenheit der thierischen und vegetabilischen Substanzen.

Man darf sich mit der Hoffnung nicht schmeicheln, den Grund der verschiedenen von der Organisation abhängenden Eigenschaften angeben zu können: indessen werden wir doch vermittelst der über die Mischung der vegetabilischen und thierischen Substanzen erlangten Kenntnisse und nach Maßgabe der vorhergegangenen Betrachtungen die Ursache der verschiedenen Fähigkeit der Wolle, der Seide, der Baumwolle und des Leinens, sich mit den Farbe-

theilen und den Basen, welche die Beitzmittel ihnen darreichen, zu vereinigen, einsehen können.

Wolle und Seide gehören zu den thierischen Substanzen; die Baumwolle, der Flachs und der Hanf zu den vegetabilischen.

Der vorzüglichste Unterschied der thierischen von den vegetabilischen besteht darin, daß erstere in ihrer Mischung reichlich einen besondern Grundstoff, der im gasförmigen Zustande das sogenannte phlogistisirte Gas oder die phlogistisirte Luft ausmacht und in vegetabilischen Substanzen nur in geringer Menge befindlich ist enthalten; zweitens daß die thierischen Substanzen weit mehr Wasserstoff oder Basis des brennbaren Gas enthalten [1]).

Von diesen beiden Ursachen rühren die Unterschiede her, die man bei Destillation der thierischen und der vegetabilischen Substanzen bemerkt. Die erstern erzeugen viel Ammonium, welches aus Stickstoff und Wasserstoff besteht; die letztern geben davon sehr wenig, im Gegentheil geben sie gewöhnlich viel Säure, deren auszeichnende Eigenschaften vom Sauerstoff herrühren. Von den erstern erhält man viel Oel, dessen herrschender Grundstoff der Wasserstoff ist, der eine große Neigung hat, sich zu

---

1) Sollte das Dasein des Phosphors und Schwefels in den thierischen Substanzen nicht auch einen karakteristischen Unterschied desselben angeben? H.

verflüchtigen und bei etwas erhöheter Temperatur abzuscheiden; die andern geben davon bisweilen keine merkliche Menge. Die erstern können Blausäure bilden, die eine Verbindung aus Stickstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff ist; die Vegetabilien hingegen besitzen diese Eigenschaft nicht, in so ferne sie nicht Stickstoff enthalten. In Folge dieser Mischung geben die thierischen Substanzen beym Verbrennen eine lebhafte Flamme, die Anfangs hell leuchtet, aber bald, so zu sagen, durch die entstehende Kohle erstickt wird, die ebenfalls besondere Eigenschaften besitzt; das Verbrennen ist mit einem durchdringenden Geruch begleitet, der von dem entstehenden Ammonium und brenzlichen Oele, die der Verbrennung entgehen, herrührt; sie sind der Fäulniß unterworfen, in welcher sich, wie bei der Destillation, durch innigere Verbindung des Stickstoffs und Wasserstoffs, Ammonium bildet, wogegen die vegetabilischen Substanzen in eine weinige oder saure Gährung gehen. Diese Vorstellungen, die man in einigen Abhandlungen ausführlicher entwickelt findet, werden hier nur angedeutet.

Da die thierischen Substanzen viel von den Grundstoffen enthalten, welche eine elastische Form anzunehmen streben, so haben ihre Massentheile weniger Zusammenhang als in den Vegetabilien, und ihre Mischung ist weniger fest. Es ist zu bemerken, daß, wenn sie einen starren Zustand annehmen, sie denselben die meisten Mahle der Beimengung

oder vielmehr Beimischung einer fremden Substanz, wie z. B. dem phosphorsauren und kohlensauren Kalk in den Knochen, verdanken.

Daher sind sie auch einer grösern Zerstörlichkeit unterworfen und geneigter, mit den Farbetheilen in Verbindung zu treten.

So zerstören die reinen oder kaustischen fixen Alkalien die thierischen Substanzen, weil sie sich damit verbinden, bis sie dadurch gesättigt sind und ihre Aetzbarkeit verlieren [1]).

Es folgt aus dieser Wirkung der Alkalien auf thierische Substanzen, daß diese nicht fähig sind, die Behandlung mit Lauge auszuhalten, und daß die Anwendung der Alkalien beim Färben nur mit vielem Vorbedacht geschehen könne, wogegen man bei den vegetabilischen Substanzen einen gemäßigten Gebrauch derselben nicht zu fürchten hat.

Die Salpetersäure und Schwefelsäure haben auch sehr viele Wirkung auf thierische Substanzen; die erstere zersetzt sie, entwickelt daraus Stickstoff, scheidet Fett oder Fettwachs ab und bildet aus einem Theil des Kohlenstoffs und Wasserstoffs Kohlensäure; die zweite entwickelt daraus Wasserstoffgas, wahrscheinlich Stickgas und versetzt die übrigen Bestandtheile in einen kohligen Zustand.

---

1) Mém. de l'Acad. 1783.

Die Seide scheint durch eine geringere Neigung zur Verbindung mit den Farbetheilen und durch größern Widerstand gegen die Wirkung der Alkalien und Säuren sich etwas den vegetabilischen Substanzen zu nähern. Dies kann daher kommen, daß dieselben Grundstoffe darin inniger verbunden sind als in der Wolle, oder, was wahrscheinlicher ist, daß darin weniger Wasserstoff oder Stickstoff befindlich ist. Wenngleich aber die Alkalien und die Säuren weniger lebhaft auf die Seide als auf die Wolle wirken, so muß man doch nur mit vieler Vorsicht davon Gebrauch machen, weil der bei der Seide verlangte Glanz der Farbe von der Politur ihrer Oberfläche abzuhängen scheint, die daher nicht angegriffen werden darf.

Die Baumwolle widersteht besser der Einwirkung der Säuren, als der Lein und der Hanf, und man kann sie selbst durch Salpetersäure nur mit Mühe zerstören.

Zweites Kapitel.

Von der Wolle.

In den Tuchmanufakturen bestimmt man die Wolle nach der Länge und Feinheit ihrer Fäden zu verschiedenen Fabrikaten. Es ist aber ein sehr großer unterschied in der Wolle von feinwolligen Schafen

und der von gewöhnlichen, und man ist D'Aubenton vielen Dank schuldig, daß er die öffentliche Aufmerksamkeit auf diesen wichtigen Gegenstand der ländlichen Oekonomie gerichtet hat, so wie denjenigen, die seitdem mit so viel Beharrlichkeit und Erfolg den Vorschlag verfolgt haben, unsere entarteten Racen durch spanische Widder zu veredeln.

Die Wolle ist von Natur mit einer Art von Fett überzogen, welches man Schweiß (suint) nennt; dieser Ueberzug schützt sie gegen die Motten [1]), so daß man sie nicht eher davon befreit, als bis man sie färben oder spinnen will.

Um die Wolle von dem fettigen Schweiß zu reinigen, bringt man sie eine viertel Stunde in einen Kessel mit Wasser, dem der vierte Theil Urin zugesetzt und welches so weit erhitzt worden, daß man eben die Hand darin leiden kann. Man rührt sie darin von Zeit zu Zeit mit einem Stock um, nimt sie dann heraus und läßt sie abtröpfeln; hierauf wird sie in einen großen, in kochend Wasser gestellten Korb gethan und darin so lange bearbeitet, bis aller Schweiß heraus ist und das Wasser nicht mehr milchig wird, worauf man sie wieder heraus nimt und abtröpfeln läßt. Die Wolle verliert durch diese Operation bisweilen mehr als ein Viertel ihres Gewichts. Es kommt sehr viel darauf

---

1) Mém. de l'acad. 1728.

an, daß sie sorgfältig verrichtet werde, weil die Wolle dadurch geschickter gemacht wird, die Farben anzunehmen.

Réaumur hat bemerkt, daß man ein Zeug nur mit fetter Wolle reiben dürfe, um es gegen die Motten zu schützen.

Die Rückstände von der ersten Operation werden in einem Küfen aufbewahrt, und von Zeit zu Zeit etwas gefaulter Urin hinzugesetzt; auf solche Weise dient der darin befindliche Schweiß selbst dazu, den von neuer Wolle auflöslich zu machen. Wahrscheinlich trägt das Ammonium des gefaulten Urins zu diesem Erfolge bei. Wenn eine Wolle diesem Mittel widersteht, so setzt man der Flüssigkeit etwas Seife zu, bei der feinen Wolle muß man aber mit dem Gebrauch der Seife sehr vorsichtig seyn, weil sie ihr leicht Schaden thut.

Vauquelin hat über den fettigen Schweiß Versuche angestellt [1]), aus welchen folgt, daß er bestehe: 1. aus einer Kaliseife, die den größten Theil davon ausmacht; 2. aus einer kleinen Menge kohlensaurem Kali; 3. einer merklichen Menge essigsaurem Kali; 4. aus Kalk, von welchem er nicht ausmitteln konnte, in was für einer Verbindung er sich befinde; 5. einer kleinen Menge salzsaurem Kali;

---

1) Annales de Chimie T. 47. (Uebersetzt im N. allg. Journ. der Chemie Bd. 2. S. 437 — 444.)

6. endlich aus einer thierischen Substanz, der er den besondern Geruch des Schweißes zuschreibt.

Er ist geneigt zu glauben, daß das in dem gefaulten Urin befindliche Ammonium zu seiner Wirkung nicht beitrage und räth selbst den Gebrauch der gewöhnlichen Seife als geschickter an, der Wolle die verlangte Weiße zu geben. Die Erfahrung giebt aber hierüber Resultate, die sich mit der Meinung dieses geschickten Chemikers nicht vereinigen zu lassen scheinen [1]).

Man färbt die Wolle theils als Scheerwolle oder ungesponnen, besonders wenn man melirte Tücher daraus verfertigen will, oder gesponnen, in welchem Fall sie vorzüglich zu Teppichen bestimmt ist, am gewöhnlichsten aber als Tuch.

Die abgesonderten Fasern der ungesponnenen Wolle nehmen weit mehr Farbetheile auf, als wenn sie gesponnen ist, letztere aus derselben Ursache wieder mehr, als das Tuch: aber selbst die Tuche sind hierin unter einander sehr verschieden nach dem Grade ihrer Feinheit und ihrem mehr oder weniger

---

1) Bei aller Achtung für Berthollet muß ich doch nach meiner eignen im Großen ausgeführten Erfahrung bemerken, daß sowohl die gewöhnliche Seife, als eine schwache Lauge von Pottasche die Anwendung des Urins zum Waschen der Wolle völlig ersetzen können; wenigstens habe ich sie an solchen Oertern, wo nicht die hinreichende Quantität davon zu haben ist, mit vielem Vortheil eingeführt. S. mein Magazin für Färber ꝛc. 2. Bd. H.

dichten Gewebe; außerdem tragen auch die verschiedenen Maße, von welchen man sie verfertigt, die veränderliche Beschaffenheit der angewandten Farbesubstanzen und die abweichenden Umstände beym Verfahren selbst dazu bei, daß man auf die in den beschriebenen Verfahrensarten gegebenen Vorschriften von genau bestimmten Verhältnissen der Ingredienzien nicht sicher bauen kann. Diese Bemerkung ist auf jede Färbung anzuwenden.

Zu den meisten Farben muß die Wolle durch ein Bad, worin man sie mit salzigen Substanzen, vorzüglich Alaun und Weinstein, sieden läßt, vorbereitet werden. Dies nennt man das Ansieden (bouillon), welches bei den verschiedenen Verfahrensarten beschrieben werden soll. Bei einigen Färbungen aber ist diese Vorbereitung der Wolle nicht nöthig: dann muß man sie in laulichem Wasser gut eintauchen, und nachher ausdrücken oder abtropfen lassen. Diese Vorsicht muß man überhaupt bei allen Substanzen beobachten, die gefärbt werden sollen, damit die Farbe leichter eindringe und sich auf die Wolle gleichförmig verbreiten könne. Die Wolle bedarf vorzugsweise der Wärme, um die Farbetheile absorbiren zu können, was von der Neigung ihrer Fäden, ein dichtes Gewebe zu bilden, abzuhängen scheint.

Monge hat den Mechanismus des Filzens und die Wirkungen des Walkens aus der äußern Bildung der Wolle und der Haare der Thiere erklärt,

und über diesen Gegenstand interessante Beobachtungen gemacht [1]), wovon die folgenden die vorzüglichsten sind.

Vermittelst des Microscops kann man an der Außenseite der Wollfäserchen und der Thierhaare nichts besonderes entdecken; „ihre Oberflächen indessen sind nicht glatt: sie müssen entweder aus „Blättchen bestehen, die einander von der Wurzel „bis zur Spitze bedecken, beinahe wie die Fischschuppen, die vom Kopf nach dem Schwanze über „einander gereiht sind, oder vielleicht noch eher „aus über einander gelegten Ringen, wie man an „Hörnern sieht."

„Faßt man mit einer Hand ein Haar bei der „Wurzel und zieht es zwischen zwei Fingern der „andern Hand nach der Spitze hin durch, so spürt „man fast gar kein Reiben, keinen Widerstand, „kein Geräusch; läßt man es aber umgekehrt, von „der Spitze nach der Wurzel laufen, so fühlt man „einen Widerstand und es entsteht ein fühlbares „Knistern, so sich auch dem Ohr bemerkbar macht."

„Schon hieraus sieht man, daß das Gewebe „der Oberfläche des Haars von der Wurzel gegen die „Spitze anders ist als von der Spitze gegen die „Wurzel, und daß ein Haar, wenn es gepreßt ist,

---

1) Observations sur le mécanisme du feûtrage. Annales de Chimie T. VI. Crell's chem. Annalen. 1793. Bd. 2. S. 317 u. f.

„mehr Widerstand finden müsse, um nach der Wur=
„zel zu zu gleiten als nach der Spitze hin: da aber
„eben diese Structur der Hauptgegenstand dieser
„Abhandlung ist, so ist es nöthig, sie noch durch
„einige andere Beobachtungen zu beweisen.“

„Wenn man ein Haar zwischen den Daumen
„und Zeigefinger gefaßt hat und dann die beiden
„Finger wechselsweise einen über den andern in der
„Länge des Haars gleiten läßt, so bewegt sich das
„Haar der Länge nach fort, und diese Bewegung
„ist immer von der Wurzel ab gerichtet. Diese Rich=
„tung hängt weder von der Beschaffenheit noch von
„dem Gewebe der Haut der Finger her, denn dreht
„man das Haar um, so daß die Spitze an die Stelle
„der Wurzel kommt, so geht die Bewegung nach
„einer der vorigen entgegengesetzten Richtung, d. h.
„immer von der Wurzel ab.“

„Diese Beobachtungen, welchen Monge noch ei=
„nige andere hinzufügt, sind zwar nur am Men=
„schenhaar gemacht; aber sie gelten eben sowohl
„für die langen Thierhaare, für die Wollfasern,
„kurz für alle Haare. Die Oberfläche aller ist dem=
„nach aus sprödden Blättchen gebildet, die über ein=
„ander liegen, oder nach einem Strich gehen, von
„der Wurzel nach der Spitze hin; welche eine Be=
„wegung von der Wurzel nach der Spitze hin ver=
„statten, bei einer entgegengesetzten aber Widerstand
„leisten.“

„Diese Bildung ist der vorzüglichste Grund

„des Filzens, wozu überhaupt alle Haare geschickt „sind.“

„Wenn der Hutmacher die Wollflocken mit dem „Fachbogen schlägt, so sondert und vereinzelt er „dadurch in der Luft die Fasern; diese fallen über „einander nach allen Richtungen hin auf den Tisch „zurück, wo sie eine Lage von einer bestimmten „Dicke bilden; der Arbeiter bedeckt sie mit einem „Tuch, welches er mit den flachen Händen nach „verschiedenen Richtungen zusammendrückt. Der „Druck nähert die Wollenfasern einander und ver„mehrt ihre Berührungspunkte, die Bewegung giebt „jeder eine fortschreitende Bewegung nach der Wur„zel zu, vermittelst welcher die Fäserchen sich „verflechten, und die Blättchen jeder Faser, welche „sich an andere, die in entgegengesetzter Richtung „bewegt werden, anhäckeln, erhalten nun das Ganze „in dem dichten Gewebe, welches sie durch den „Druck erhielten. In dem Maße, als das Gewebe „dichter wird, muß der Druck mit den Händen „stärker werden, sowohl um die Dichtigkeit noch im„mer zu vermehren, als auch die fortschreitende „Bewegung der Fasern und ihre Verflechtung in „einander, welche dann schwieriger werden, zu un„terhalten. Während dieser ganzen Arbeit aber „heften sich die Wollfäserchen nur eines ans andere „und nicht nach Art des Leins, dessen Fasern glatt „sind und in dieser Hinsicht keine solche Fähigkeit „zeigen.“

„Die Bildung der Oberfläche der Wollfasern „und der Haare bestimmt noch nicht allein ihre „Fähigkeit zum Filzen; es ist nicht genug daß jede „Faser eine fortschreitende Bewegung nach der Wur„zel zu machen könne, nicht genug, daß die ge„neigten Blättchen durch ihr Zusammenhäckeln das „Gewebe in dem Zustande erhalten, in welches es „der Druck versetzte: sondern die Fasern müssen auch „nicht gerade wie Nadeln laufen, sonst würde jede „in der durch das Streichen mit den Händen er„langten Bewegung, ohne von der Richtung abzu„weichen, fortschreiten und der Erfolg der Opera„tion würde dann nur darin bestehen, daß sie vom „Mittelpunkt entfernt würden, ohne einen Filz zu „bewirken. Jede Faser muß demnach gekrümmt, „und das eine Ende, an der Spitze, geneigt seyn, „seine Richtung immerfort zu ändern, sich um neue „Fasern zu schlingen und sich auf sich selbst zurück „zu wenden, wenn es durch irgend eine Verände„rung in der Lage seiner übrigen Länge dazu be„stimmt wird. Eben daher ist Wolle so geschickt „zum Filzen, weil sie schon von Natur so gebildet „ist, so daß man sie ohne irgend einige Vorberei„tung dazu anwenden kann.“

„Die Haare von Kaninchen, Hasen, Bibern sind „von Natur gerade, sie können für sich allein „zum Filzen nicht angewandt werden, als nach„dem eine Vorbereitung damit vorgenommen wor„den, die man die Beitzung (secrétage) nennt

„und die darin besteht, das man sie, ehe sie vom „Fell los gemacht werden, mit einer Bürste reibt, „die in eine Auflösung von Queckſilber in Salpeter„säure getaucht worden. Diese Auflösung ändert, „indem sie bloß an einem Ende auf die Haare „wirkt, ihre gerade Richtung, und ertheilt ihnen „dadurch die Fähigkeit zum Filzen, welche die „Wolle von Natur besitzt.“

„Das Walken der wollenen Zeuge hat eine „so große Aehnlichkeit mit dem Filzen, daß wir „uns nicht entbrechen können, auch darüber hier „Einiges zu sagen.“

„Die Rauheiten, wodurch die Oberfläche der „Wollenfasern zerrissen ist, und die Neigung der „letztern, von der Wurzel ab eine fortschreitende „Bewegung anzunehmen, sind beim Spinnen der „Wolle und bei der Verfertigung von Zeugen hin„derlich. Man muß, um die Wolle spinnen und „weben zu können, ihre Fasern mit Oel überziehen, „welches durch Ausfüllung der Höhlungen die Rau„heit unmerklicher macht, so wie man eine Schichte „Oel auf eine feine Feile bringt, um sie noch we„niger angreifend zu machen. Wenn das Stück „Zeug verfertigt ist, muß man es von diesem Oele, „wodurch es ein schmutziges Ansehen erhalten, rei„nigen, da es eine Art Unreinlichkeit ist und bei „dem vorzunehmenden Färben hinderlich seyn würde. „Deshalb wird es in die Walke gebracht, wo es in „Löchern, welche Wasser, worin Walkerthon zer-

„rührt ist, enthalten, von Stampfen gestampft wird. „Der Thon verbindet sich mit dem Oele und macht „es im Wasser auflöslich; das Ganze wird durch „frisches Wasser, welches die Maschine selbst her„beibringt, fortgeschaft und nach Verlauf einiger Zeit „ist das Zeug entfettet [1]).“

„Diese Entfettung aber ist nicht der einzige „Zweck des Walkens; sondern das wechselsweise „Schlagen der Stampfen auf das Zeug, besonders „wenn die Reinigung schon vorgerückt ist, bringt „einen ähnlichen Erfolg hervor, wie das Drücken „der Hutmacher mit den Händen: die Wollenfasern, „die einen Faden des Einschlags oder der Kette „ausmachen, nehmen eine fortschreitende Bewegung „an, verflechten sich mit einem der benachbarten, „dann mit den folgenden Fäden und bald sind alle „Fäden sowohl des Einschlags als der Kette in „einander gefilzt. Das Zeug, welches dabei nach

---

1) Die Entfettung ist es indessen nicht allein, weshalb das Walken den Tücher mit Walkerde veranstaltet wird. Auch das Filzen ist es nicht allein, weswegen man in der Wolle gefärbte Tücher walkt; sondern man walkt auch gefärbte Tücher aus dem Grunde, um ihnen die überflüssigen Farbetheile zu entziehen, und ihnen die nachtheilige abfärbende Eigenschaft zu rauben. Zu dem Behuf bedient man sich bald des Urins, bald der Unterlauge, welche bei den Seifensiedern abfällt. An die Stelle von beiden habe ich mit sehr glücklichem Erfolg eine schwache Lauge von Pottasche oder noch besser von Soda empfohlen, die zu dem Behuf in vielen Walkereien angewandt wird.

H.

„seinen zwei Dimensionen verkürzt wird, hat nun „die Beschaffenheit sowohl des Leinens als die des „Filzes: man kann es schneiden, ohne daß es fa„sert und man hat nicht nöthig, die verschiedenen „Stücke woraus ein Kleid besteht, zu säumen. Ist „es gewöhnlicher Weise gestrickt, so ist die Masche „nicht dem Auslaufen unterworfen, wenn sie abfällt. „Endlich so giebt auch das Zeug, da die Fäden „der Kette und des Einschlags nicht mehr so unter„schieden und so scharf von einander abgesondert „sind, und es dadurch dicker geworden ist, eine „wärmere Bekleidung ab."

Drittes Kapitel.

Von der Seide.

Die Seide ist von Natur mit einer Substanz überzogen, die man für ein Gummi angesehen hat und der sie ihre Steifigkeit und Elasticität verdankt. Die in unserm Klima am gewöhnlichsten vorkommende enthält außerdem noch einen gelben Farbestoff.

Zu den meisten Anwendungen, wozu die Seide bestimmt ist, muß sie sowohl von dem gelbfärbenden Theil als von dem Gummi befreit werden. Diesen doppelten Zweck erreicht man durch Seife, und die Operation, welche der Seide Geschmeidigkeit und

Wei-

Weiße ertheilt, nennt man das Entschälen (décreusage).

Diejenige Seide, welche gefärbt werden soll, darf nicht so vollkommen entschält seyn, als die, welche weiß werden soll, und auch bei der gefärbten ist der Grad nach der Farbe, die man ihr geben will, verschieden. Diese Verschiedenheit erreicht man vorzüglich durch das Verhältniß der angewandten Seife: so begnügt man sich zu den schlechtern Farben mit einem drei- bis vierstündigen Sieden in einer Auflösung von 20 Theilen Seife auf 100 Theile Seide, wobei man Sorge trägt, den Kessel von Zeit zu Zeit mit Wasser nachzufüllen, damit die Seide immer hinreichend bedeckt sey. Bei derjenigen Seide, die blau gefärbt werden soll, vermehrt man die Menge der Seife und noch mehr bei derjenigen, die ponceau oder kirschroth ꝛc. gefärbt werden soll, weil zu diesen empfindlichen Farben der Grund weißer seyn muß. Die Menge der Seife soll nachher bei jeder Farbe angegeben werden.

Wenn die Seide weiß verarbeitet werden soll, so unterwirft man sie dreien Operationen. Die erste heißt die Entgummirung (degommage); sie besteht darin, daß die rohe Seide in einer Auflösung von 30 Pfund Seife auf 100 Pfund Seide gehalten wird. Diese Auflösung muß sehr heiß seyn, jedoch nicht zum Sieden kommen. Wenn der untertauchende Theil der Matteaus gänzlich entgummirt ist, was man an der Weiße und Biegsamkeit, so

die Seide annimt, erkennt, so werden die Malteaus umgedreht, um mit dem außerhalb gewesenen Theil derselben eben so zu verfahren und wenn die Operation beendigt ist, wird die Seide aus dem Bade herausgenommen und ausgerungen.

Die zweite Operation ist die Kochung (cuite). Man bringt die Seide in Säcke von grober Leinwand, die man Taschen (poche) nennt, 12 bis 15 Kilogramm in jede, bereitet ein ähnliches Seifenbad, wie das erstere, nur daß die Menge der Seife vermindert wird, und läßt sie anderthalb Stunden kochen, wobei man Sorge trägt, die Taschen umzuwenden, damit die unten gelegenen nicht zu starke Hitze erleiden [1]).

Die dritte Operation heißt die Weißung (blanchiment). Diese ist vorzüglich dazu bestimmt, der Seide eine schwache Schattirung zu geben, die das Weiß angenehmer macht: so unterscheidet man das chinesische Weiß, das Silberweiß, das bläuliche Weiß und das Zwirnweiß. Man bereitet dazu eine

---

1) Das Degummiren oder Entschälen der Seide ist im ganzen genommen eine sehr leichte Operation; aber auf die Wahl der Seife kommt hierbei sehr viel an. Am besten bedient man sich dazu der aus Natron und Olivenöl verfertigten Marseiller Oelseife, ja auch selbst die gemeine schwarze oder Thranseife ist dazu sehr geschickt, wenn solche nicht, wie es oft geschiehet, durch Grünspan gefärbt ist. Nur die Talgseifen aller Art schicken sich weniger zu dieser Operation. Der zureichende Grund davon ist freilich noch unbekannt. H.

Seifenauflösung von der Stärke, daß sie beim Schlagen schäumt, welches die Probe ist, und thut zu dem chinesischen Weiß, welches etwas ins Rothe schimmern muß, ein wenig Orlean hinzu.

Die Seide wird darin so lange gelassen, bis sie die verlangte Schattirung angenommen hat. Den andern Arten von Weiß giebt man einen stärkern oder schächern Stich in Blaue, vermittelst des Zusatzes von etwas Blau zum Seifenwasser. Zur Bereitung dieses Blau nimt man schönen Indig, wäscht ihn zwei oder drei Mahl mit mäßig heißem Wasser, stößt ihn dann in einem Mörser fein und bringt ihn in siedendes Wasser. Die überstehende Flüssigkeit, nachdem der Indig sich gesetzt hat, welche nur die feinsten Farbetheile zurück behält, ist das Blau, welches man zu jenem Behuf anwendet; man kann an seine Stelle auch etwas von der Flüssigkeit einer frischen Indigküpe nehmen.

In Lyon, wo man der Seide ein schöneres Weiß giebt als in Paris, wendet man zu der dritten Operation keine Seife an, sondern nach der zweiten wäscht man die Seide, schwefelt sie und sezt das Blau bloß mittelst Flußwasser auf, wobey es aber sehr darauf ankommt, sich eines recht reinen klaren zu bedienen.

Nachdem die Seide die verlangte Schattirung recht gleichförmig angenommen hat, ringt man sie aus und läßt sie trocknen.

Das durch die angezeigten Mittel erhaltene

Weiß ist zu den weißen Seidenzeugen noch nicht glänzend genug, sondern die Seide muß dazu noch geschwefelt werden, was in dem Kapitel vom Schwefel beschrieben werden wird.

Da die Seife dem Glanz der Seide zu schaden scheint, so setzte die Academie zu Lyon im Jahr 1761 auf die Erfindung einer Methode, die Seide ohne Seife zu entschälen, einen Preis aus, der Rigaut de S. Quentin zuerkannt wurde, welcher vorschlug, statt der Seife eine Auflösung von kohlensaurem Natrum anzuwenden, die so verdünnt wäre, daß sie der Seide nicht schaden könnte: man muß aber bei Anwendung dieses, wahrscheinlich zu wirksamen, Mittels Schwierigkeiten gefunden haben, weil man keinen Gebrauch davon macht, obgleich es bekannt und die Anwendung leicht ist.

Collomb [1]) hat über das Entschälen der Seide Beobachtungen mitgetheilt, die sehr der Aufmerksamkeit werth sind. Er bemerkte, daß Seide, die er ungefähr drey Stunden in bloßem Wasser hatte sieden lassen, um ein Achtel ihres Gewichts vermindert war und wie das Kochen zwei Mahl wiederholt worden, war die Verminderung bis auf $\frac{1}{4}$ ihres Gewichts gestiegen.

Die Seide, welche diesen Gewichtsverlust erlitten hat, behält indessen eine gelbe oder vielmehr

1) Observations sur la dissolution du vernis de la soie Journ. de Phys. Août 1785.

chamois Farbe, wegen welcher sie nicht zu weißen Zeugen oder zu solchen dienen kann, die Farben erhalten sollen, deren Schönheit von einem weißen Grunde abhängt; die Farben hingegen, bei welchen ihre Schattirung nicht schadet, nimt sie sehr gut an: so schien z. B. das Schwarz, womit sie gefärbt worden, vorzüglicher zu seyn, als das der mit Seife entschälten Seide.

Die Seide bleibt nach dieser Operation sehr steif und fest. Fäden davon, die mit ähnlichen von der durch Seife entschälten verglichen wurden, trugen Gewichte, welche letztere zerrissen.

Es ist ein achtstündiges starkes Sieden der Seide erforderlich um allen Firniß der Seide aufzulösen, und sie verliert dadurch mehr als den vierten Theil ihres Gewichts. Das Sieden muß aber länger dauern, wenn das Barometer niedrig steht, weil die Hitze des Wassers beim Sieden um so höher steigt, je größer der Druck der Atmosphäre ist.

Diese Betrachtung veranlaßte Collomb, das Sieden in einem Papinischen Topfe zu versuchen, und in der That bedurfte es nur $1\frac{1}{4}$ Stunde um den Firniß vollständig aufzulösen, obgleich der Wärmegrad weit unter demjenigen gewesen war, bei welchem erst die von den Physikern unter diesen Umständen beobachteten Wirkungen hätten hervorgebracht werden müssen.

Die Substanz, welche das Wasser in dieser Operation aufnahm, war nach dem Verdunsten

schwarz, brüchig, auf dem Bruche glänzend; sie gab in der Destillation die Produkte thierischer Substanzen, löste sich leicht in warmen Wasser auf und ließ nur wenig auf dem Filter zurück; die klare und grünlichgelb gefärbte Auflösung wurde weder von Säuren noch von Alkalien merklich verändert. Alaunauflösung bewirkte darin einen schmutzigen weißen Niederschlag, das schwefelsaure Kupfer einen schwarzbraunen, schwefelsaures Eisen einen schwarzen, die Auflösung des Zinns in Goldscheidewasser einen weißen und das essigsaure Blei einen braunen Niederschlag. Alle diese Niederschläge sind nicht sehr reichlich, und mehr oder weniger schlüpfrig. Der Aufguß von Galläpfeln und Sumach bewirken einen weißen Niederschlag.

Alkohol löst diese Substanz selbst durch Sieden nicht auf, sondern bloß einen gelben Farbebestandtheil: diese Auflösung ließ nach dem Verdunsten einen schuppigen Rückstand von bernsteingelber Farbe. Als 7 Grammen von dieser Substanz mit 100 Grammen Alkohol, dem einige Tropfen Salzsäure zugesetzt worden, erhitzt wurden, so erfolgte die gänzliche Auflösung, nach dem Erkalten aber nahm diese Substanz die Form einer Gelee an.

Das, was der Seide beim Entschälen entzogen wird, ist demnach thierischer Natur, daher kommt es, daß das Seifenwasser, so zum Entschälen gedient hat, schnell in Fäulniß übergeht. Wenn diese Substanz nicht mehr durch ihre Verwandtschaft zur

Seide zurückgehalten wird, so löst sie sich leicht im Wasser, aber nicht im Alkohol auf; der Nahme eines Gummi kommt ihr also, obgleich sie von thierischer Natur ist, mit allem Rechte zu. Der gelbe Farbestoff löst sich in Alkohol auf und das Gummi ist nach Absonderung desselben braun. Es scheint, daß diese braune Farbe durch die Hitze beim Kochen entsteht, weil die Seide, wenn man ihr durch das noch anzuzeigende Baumé'sche Verfahren den gelben Farbestoff nimt, weiß zurück bleibt.

In dem Verfahren Collomb's wird der Seide das Gummi entzogen und dieses nimt nur einen Theil des gelben Farbestoffs mit; beim Entschälen mit Seife hingegen verliert die Seide beide.

Wenn die Seide zu Blonden und Flor angewandt werden soll, muß sie ihre natürliche Steifigkeit und Elasticität behalten.

Der größte Theil der Seide, die in unserm Klima gewonnen wird, besitzt eine gelbe Farbe und man bedient sich daher zu diesen und einigen andern Sachen der weißen chinesischen Seide. Man weiß noch nicht bestimmt, ob die aus China kommende Seide von Natur weiß ist, oder durch was für ein Verfahren man sie so darstellt: nach Poivre soll man sie durch Aussetzen an die Sonne bleichen. Es muß aber dazu noch etwas mehr gehören; denn dies Mittel ist ohne Erfolg versucht worden. Baumé hat ein Verfahren bekannt gemacht, von

welchem er behauptet, daß es mit dem der Chinesen Aehnlichkeit habe [1]).

Nach diesem Verfahren wird 1. die gelbe oder von Natur nicht hinlänglich weiße Seide in Wasser eingeweicht, welches auf 25° Reaumur erhitzt worden, um den gegenseitigen Zusammenhang, den die Fäden beim Haspeln eingegangen sind, aufzuheben; 2. diese Seide zwei Mahl hinter einander, nach Verschiedenheit der Temperatur längere oder kürzere Zeit, in Alkohol, der mit $\frac{1}{74}$ seines Gewichts Salzsäure gemischt worden, digerirt; 3. die Seide, welche diese Operation überstanden hat und welche dadurch ihren Farbestoff, aber nur einen Theil ihres Gummi verliert, sehr sorgfältig gewaschen; 4. diese Seide im ausgespannten Zustande getrocknet, damit sie sich nicht kräusele.

Die Salzsäure, deren man sich bedient, muß gar keine Salpetersäure enthalten, da diese, wie man gesehen hat, der Seide eine gelbe Farbe giebt: aus demselben Grunde muß man auch Salzsäure vermeiden, die durch einen Antheil oxydirter Salzsäure gelb geworden ist. Hermbstädt versichert, diese Methode mit Erfolg wiederholt zu haben [2]).

Ein erfahrner Chemiker, Giobert macht gegen dieses Verfahren Einwendungen und giebt ein an-

---

1) Annales de Chimie T. XVII.

2) Hermbstädt's Magazin für Färber Bd. 1. S. 104.

deres an die Stelle an. Wir müssen indessen bemerken daß er in seinen Versuchen $\frac{1}{48}$ Salzsäure angewandt hat, während Beaumé nur $\frac{1}{24}$ vorschreibt. Wir wollen hier den Auszug, der von seiner Abhandlung gegeben worden, mittheilen [1]).

„Die von Beaumé angegebene Bereitungsart der Säure ist sehr umständlich; dann deuten auch die grüne Farbe, welche die Flüssigkeit annimt, die Art von Gallerte, die sich um jeden Faden bildet und noch mehr die Verminderung des Gewichts der Seide hinreichend an, daß hier etwas mehr geschehe als eine bloße Zerstörung der gelben Farbenmaterie. Wiewohl sie zum Theil ihre Rohheit behält, so geschieht es doch bei weiten nicht in dem Grade, als man es in den Künsten verlangt und dieses Verfahren, welches beträgtliche Ausgaben veranlaßt, wird durch den Gewichtsverlust, den die Seide dadurch erleidet, noch kostbarer als man glaubt."

„Crell und Brugnatelli hatten die oxydirte Salzsäure vorgeschlagen; bekanntlich aber verhält sich die Seide zu dieser Säure eben so, wie andere thierische Substanzen, sie wird nähmlich gelb. Indessen wird man bald sehen, daß diese Methode sich doch anwenden läßt. Bei Anwendung dieser Säure in Gasgestalt fand der Bürger Giobert, daß sie bald davon zerstört wurde."

„Bei Anwendung der Säure in flüssigem und

---

1) Neues allg. Journ. der Chemie Bd. 3. S. 629. u. f.

ziemlich concentrirtem Zustande wird die gelbe Farbe schwächer und scheint sich mehr der weißen zu nähern; zieht man aber die Seide aus der Säure, so findet man sie gelblich gefärbt und diese Farbe ist sehr viel dauerhafter und fester, als diejenige, die sie von Natur hatte."

„Die Säure scheint demnach eine doppelte Wirkung auf die Seide hervorzubringen: auf der einen Seite nähmlich zerstört sie den Farbestoff und auf der andern bringt sie den Erfolg hervor wie bei allen thierischen Substanzen, diejenige Modification nähmlich, die sich durch eine gelbe Farbe offenbart."

„Dieser letztere Erfolg wird durch die Wirkung der schwefligen Säure wieder aufgehoben, und in der zusammen verbundenen abwechselnden Wirkung dieser beiden Säuren hat der Verfasser eine neue Bleichmethode gesucht."

„In dem vorhergehenden Versuch und in allen, wo man auch eine nur mäßig concentirte Säure anwandte, bemerkte Giobert, daß die Seide noch beträgtlich geschwächt wurde. Sehr oft rissen die Fäden, wenn man die Seide, nachdem sie gut gespült worden, ausrang."

„Wurde dieselbe Säure hingegen recht sehr verdünnt, so brachte sie jenen Erfolg nicht mehr hervor, übte aber doch auf den Farbestoff der Seide noch eine sehr sichtbare Wirkung aus. Die aus einer solchen Säure herausgenommene Seide behält noch etwas von ihrer natürlichen Farbe und zeigt

dabei zugleich die Folgen einer schwachen durch die oxydirte Salzsäure erlittenen Oxydation."

„Bringt man sie nun in, ebenfalls sehr verdünnte, schweflige Säure, so wird die durch letztere bewirkte gelbe Farbe zerstört."

„Indem der Bürger Giobert dieses Verfahren wechselsweise zehn bis zwölf Mahl wiederholte und mit der schwefligen Säure beschloß, gelangte er dahin, die Seide vollständig zu bleichen und ihr dabei ihre Roheit zu erhalten [1])."

„Es ist höchst wichtig, die Eintauchungen öfter zu wiederholen und keine starke Säuren anzuwenden, da durch letztere die Seide zerstört oder doch sehr geschwächt wird."

„Die auf diese Art gebleichte Seide verliert fast nichts von ihrem Gewicht; sie behält ihre Rohheit, ihre Biegsamkeit und scheint nicht spröde zu werden; die Weiße ist überall gleichförmig."

„Freilich hat sie nicht den schönen Glanz, wie die nach Beaumé's Methode gebleichte, sondern nur

---

1) Was auch Giobert dem Verfahren von Beaumé entgegen setzen mag, so ist es doch gewiß, daß seine Methode noch umständlicher als jene ist, und wenigstens nicht mehr leistet. Beaumé's Verfahren ist praktisch anwendbar, und gar nicht kostspielig, wenn man nur behutsam dabei operirt, daß nicht viel Alkohol verlohren gehen kann. Was Giobert am Ende dieses Artikels sagt, daß die nach seiner Art gebleichte Seide ein vorzüglich schönes Schwarz annimt, hätte wegbleiben können, da zur schwarzen Farbe keine gebleichte Seide erfordert wird.

H.

ein mattes Weiß, aber diesen Umstand hält der Bürger Giobert nicht für sehr wichtig, da die meiste rohe weiße Seide zu Schleiern angewandt wird, bei welchen man keinen großen Glanz fordert."

„Die Färber glauben, daß die geschwefelte Seide nicht zum Färben geschickt sey. Der Bürger Giobert hat diese Meinung berichtigt, indem er fand, daß die auf eben angezeigte Art dargestellte rohe weiße Seide alle Farben, vorzüglich das schönste Schwarz annahm."

Beim Färben der Seide muß die Alaunung als eine allgemeine Operation angesehen werden, denn ohne Alaun würden die meisten Farben auf der Seide weder Schönheit noch Festigkeit erhalten.

Um dieselbe zu bewerkstelligen, bringt man in eine Tonne oder Wanne 40 — 50 Eimer Wasser und 20 — 25 Kilogrammen römischen Alaun, den man in einem Kessel in hinreichend heißem Wasser aufgelöst hat, und rührt während der Mischung sorgfältig um, damit der Alaun sich nicht heraus kristallisire.

Nachdem die Seide gewaschen, geklopft und selbst auf dem Windestock ausgerungen worden, um die Seife, die sie zurück behalten haben kann, heraus zu bringen, so taucht man sie in das Alaunbad und läßt sie darin 8 bis 9 Stunden, worauf sie über der Tonne mit der Hand ausgerungen und zum Spülen an den Fluß gebracht wird.

Man kann in ein Bad, wie das beschriebene,

bis 75 Kilogrammen Seide bringen, ohne neuen Alaun zusetzen zu dürfen; wenn man aber bemerkt, daß das Bad anfängt, schwach zu werden, was man nach einiger Uebung am Geschmack erkennen lernt, so löst man zehn bis zwölf Kilogrammen Alaun auf und thut sie, wie vorher, zu dem Bade. Diese Erneuerung geschieht so oft, bis das Bad einen übeln Geruch anzunehmen anfängt; alsdann erschöpft man das Bad vollends, indem man die zu dunkeln Farben, z. B. blau, kastanienbraun, bestimmte Seide hineinbringt und gießt es nachher fort, um ein neues zu machen.

Man muß alle Seidenwaaren kalt alaunen, weil sie durch ein warmes Bad einen Theil ihres Glanzes verlieren.

Viertes Kapitel.

Von der Baumwolle.

Die Baumwolle ist die fasrige Substanz oder die Wolle, welche die Samen einer in den heißen Ländern wachsenden Pflanze in den Samenkaspeln umhüllt, und welche man durch eine Art von Mühle von den Samen absondert.

Das Klima hat auf die Beschaffenheit derselben großen Einfluß, und die verschiedenen Sorten der

Baumwollenhändler scheinen sich nach der Wärme derselben zu richten [1]). Es giebt aber auch von der westindischen Baumwolle sehr viele Varietäten, und nach dem, was Bennet gesagt hat, scheint es, daß die Colonisten es bisher vernachläßigt haben, unter denen, welche zum Anbau am vortheilhaftesten seyn würden, eine Auswahl zu treffen, wodurch ihnen ein großer Theil des Vortheils, den sie von diesem kostbaren Producte ziehen könnten, verloren gegangen ist [2]).

Man unterscheidet fünf Arten des Baumwollenstrauchs, welche noch wieder sehr viele Varietäten haben. Linné hat diese fünf Arten unter folgenden Nahmen angegeben: Gossypium arboreum oder die baumartige Baumwolle in den Indien; Gossypium religiosum gelbe Baumwolle welche ein großer, eben daselbst wachsender Strauch ist; Gossypium barbadense westindische Baumwolle ein zweijähriger Strauch, der auf Barbados gebauet wird, Gossypium hirsutum, behaarte Baumwolle ein Strauch der in den heißen Klimaten perennirt, in den kältern aber jährig ist, Gossypium

---

1) Essais sur les caractères, qui distinguet les cotons des diverses parties du monde et par M. Quatremere Disjonral.

2) Transactions of the society, instituted at London for the encouragement of arts, manufactures and commerce, Vol. I.

herbaceum, krautartige Baumwolle welche aus Persien herzustammen scheint und auf den Inseln des Archipelagus, in Egypten, auf Maltha und Sicilien gepflanzt wird. Selbst die Russen bauen sie im Caucasischen Gouvernement.

Zu diesen kann man noch die Baumwolle von Siam fügen, die wegen der Feinheit und Seidenartigkeit ihrer Fäden merkwürdig ist.

Seit einiger Zeit baut man auch in Deutschland nach Guthrie [1]) einen Schwalbenschwanz Asclepias syriaca L., der eine Art seideähnlicher Baumwolle giebt. Man hat in Sachsen Fabricken von Zeugen aus dieser Substanz errichtet, deren Glanz mit der Seide wetteifert [2]).

Die Hauptunterschiede der Baumwolle finden sich in der Länge ihrer Fäden, ihrer Feinheit, Stärke und Farbe. In Hinsicht der letztern giebt es im Handel mehrere Arten, die sich nicht bloß nach ihrem absolutem Werth unterscheiden, sondern auch nach demjenigen, welchen sie durch die verschiedenen Anwendungen, wozu sie bestimmt sind, erhalten.

---

1) Mém. of Manchester Vol. V. part. I.

2) Die ersten Fabriken zur Verarbeitung der so genannten Seidenpflanze (Asclepias syriaca) wurden in Schlesien, nahmentlich zu Liegnitz errichtet, und von Friedrich dem Grossen besonders unterstützt. Jetzt weiß man hinreichend, daß jene Substanz gar keinen Werth hat, und alle darauf gegründete Fabriken sind eingegangen. H.

Die Farbe der Baumwolle weicht vom Dunkelgelb bis zum Weiß ab; die aus Siam und Bengalen ist am gefärbtesten und man macht oft Zeuge daraus, denen man diese natürliche Farbe läßt.

Wegen des weit verbreiteten Gebrauchs und wegen der mannigfaltigen Anwendungen, die man von der Baumwolle macht, ist sie einer der Hauptgegenstände der Industrie und des Handels geworden. Indien verdankt die Schätze, die sich daselbst anhäuften, vorzüglich dem Vortheil, sie für sehr geringes Handlohn verarbeiten lassen zu können.

Eine durch ihr Genie in mechanischen Künsten berühmte Nation kam dahin, den Unterschied im Handlohn durch schnell arbeitende Maschinen aufzuheben und leitete dadurch diese Quelle des Wohlstandes in ihren Schoß. Sie würde die großen Vortheile, welche sie daraus zieht, sich ausschließlich vorbehalten, wenn nicht andere Nationen, bei welchen ein Theil der Bevölkerung in dieser Industrie ebenfalls seinen Unterhalt finden muß, durch einige Regierungsmaßregeln die Concurrenz zu begünstigen suchten [1]).

Um die Baumwolle zum Färben vorzubereiten, wird sie zuerst entschält. Dies bewerkstelligen einige durch

---

1) Einige angesehene Philosophen, welche für den Handel und die Industrie Freiheit forderten, scheinen ihre politisch-ökonomischen Grundsätze zu weit ausgedehnt zu haben, wenn sie sich gegen

durch Kochen mit gesäuertem Wasser; die meiste Zeit aber bedient man sich dazu einer alkalischen Lauge, worin man sie zwei Stunden kochen läßt. Nachher ringt man sie aus, spült sie im Flusse, bis das Wasser klar bleibt und läßt sie trocknen.

Die zum Drucke bestimmten Baumwollenzeuge läßt man einige Zeit in Wasser, welches mit höch-

---

die Verbote erklärten, welche die Wachsamkeit der Regierung auf die Einbringung einiger ausländischen Manufacturproducte setzt.

Wenn die Manufacturen durch besondere Verfahrensarten, die durch anhaltende Versuche zur Vollkommenheit gebracht worden, ein Uebergewicht erhalten haben und man wegen der Geschicklichkeit ihrer Arbeiter keine Concurrenz aushalten kann, so muß man darauf für immer Verzicht thun, oder man muß diesen Vortheilen durch Eingangszölle oder selbst Eingangsverbote das Gegengewicht halten.

Man sagt, daß man dadurch die Kapitalisten zwinge, ihr Geld zu andern Dingen anzuwenden, als wozu sie es am natürlichsten und vortheilhaftesten brauchen könnten: dies ist aber nur für die Fälle wahr, in Hinsicht welcher die Industrie schon von Natur Vortheile oder Hindernisse findet.

Bedarf es aber blos der Ausgleichung augenblicklicher und unvortheilhafter Verhältnisse, und betrift es einen Gegenstand von großem Verbrauch und welcher einem großen Theil der Bevölkerung Arbeit gewähren soll, so ist es zum Vortheil der Verbrauchenden selbst, sich für einige Zeit einer Auflage zu unterwerfen, die einem neuen Industriezweige zur Prämie und, durch einen übertriebenen Gewinn für eine gewisse Zeit, zugleich dazu dient, denjenigen, die denselben ergreifen, hinreichende Kapitale zu schaffen. Sie sind in dem Fall eines Eigenthümers, der sich für einige Zeit eines Theils seiner Einkünfte beraubt, um einen Wässerungskanal auf seinen Gütern anzulegen.

stens $\frac{1}{10}$ Schwefelsäure versetzt worden, weichen, spült sie dann sorgfältig in fließendem Wasser und läßt sie trocknen. Die hier gebrauchte Säure löst den Kalk und das Eisenoxyd auf, welche die Farben verändern würden.

Zur Alaunung nimt man auf vier Theile Baumwolle einen Theil Alaun, welcher mit Beobachtung der beim vorigen Artikel angegebenen Maßregln aufgelöst wird; man thut aber noch eine Auflösung von Natrum hinzu, ungefähr von $\frac{1}{16}$ auf einen Theil Alaun, einige nehmen auch eine kleine Menge Weinstein und Arsenik. Das Baumwollengarn wird mit dieser Auflösung gut getränkt, indem man es darin in kleinen Parthien durcharbeitet, worauf es in ein Gefäß zusammengelegt und die übrige Flüssigkeit darüber gegossen wird. So läßt man es 24 Stunden, bringt es dann $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden in fließendes Wasser und spült es. Die Baumwolle nimt durch diese Operation ungefähr $\frac{1}{30}$ am Gewicht zu.

Die Gallung richtet sich in Ansehung des verschiedenen Verhältnisses von Galläpfeln oder andern adstringirenden Substanzen, nach der Beschaffenheit dieser zusammenziehenden Mittel, und nach der Wirkung die man hervorbringen will.

Man läßt die zerstoßenen Galläpfel ungefähr zwei Stunden in einer der zu gallenden Menge Baumwollengarn angemessenen Quantität Wasser kochen; dann läßt man das Bad so weit erkalten, daß man

die Hand darin leiden kann, theilt es hierauf in möglichst gleiche Theile, um das Garn darin, wie bei der Alaunung, parthienweise durchzunehmen und gießt das Uebrigbleibende dann wieder über das Ganze. Man läßt es, besonders wenn es im Krappbade oder schwarz ausgefärbt werden soll, 24 Stunden stehen, denn für andere Farben sind schon 12 bis 15 hinreichend, drückt es dann aus und trocknet es.

Wenn man Zeuge gallt, die bereits ein Farbebad erhalten haben, so muß man die Gallung kalt verrichten, um nicht die Farbe zu verändern.

Diejenige Baumwolle, die alaunt worden, nimt in der Gallung ein größeres Gewicht an, als die nicht alaunte, denn obgleich sich die Thonerde aus dem Alaun nur in geringer Menge an die Baumwolle setzt, so giebt sie ihr doch die Eigenschaft, sich weit besser mit dem zusammenziehenden Stoff, so wie mit den Farbestoffen zu verbinden.

Fünftes Kapitel.

Vom Flachs und Hanf.

Da Flachs und Hanf in Hinsicht auf das Färben gleiche Eigenschaften besitzen, so werden sie in diesem Werke immer gemeinschaftlich abgehandelt.

Wenn die Baumwolle ein für unsere Industrie wichtiger Gegenstand ist, so verdienen der Flachs und Hanf eine noch grösere Aufmerksamkeit, theils als Landesproduct, theils als eine sehr reiche Erwerbsquelle für die ärmere Klasse. Ihre Bearbeitung ist in jeder Gegend anwendbar, sie erstreckt sich von der Verfertigung der Stricke bis zu der des Batistes, und füllt die Zwischenräume anderer ländlichen Arbeiten aus.

Was nicht außer Acht gelassen werden darf, ist, daß sumpfiger Boden, wo das Wasser abgeleitet worden, der vorzüglichste zum Anbau des Hanfes ist und dieser daher für solche, die nur wenig Land besitzen, sich vorgüglich paßt [1]).

Der Lein und Hanf müssen mehrere Vorbereitungen erleiden, ehe sie zum Färben geschickt sind. Die erste ist das Rösten, wodurch man die Rinde der Pflanze zur Absonderung geschickt macht, um nachher gesponnen zu werden. Das Rösten ist wegen des Einflusses, den es auf die Beschaffenheit und Menge des Products hat, und durch die verderblichen Eigenschaften, die es der Luft mittheilen kann, so wichtig, daß es nicht außer unserm Zweck ist, einen Begriff von den Grundsätzen zu geben, nach welchen man dasselbe zu leiten hat. Vorzüg-

---

1) Instruction amilière sur la culture et le roui de chanvre à l'usage des gens de a campagne, par Pertuis.

lich das Röſten des Hanfes hat die Aufmerkſamkeit der Beobachter erregt.

Es ſcheint, daß beim Röſten ein leimiger Saft, der den grünfärbenden Theil der Pflanze aufgelöſt hält und der den rindigen Theil derſelben mit dem holzigen verbindet, in Fäulniß übergeht, die nach der Methode, welche man anwendet, mehr oder minder ſtark iſt, denn es entwickelt ſich, wie Rozier bemerkt hat [1]), dabei kohlenſaures und brennbares Gas. Dieſe Subſtanz ſcheint dem glutinöſen Beſtandtheil ſehr ähnlich zu ſeyn, der in dem ausgepreßten Saft grüner Pflanzen befindlich iſt, und ſich mit den Farbetheilen abſondert, wenn man den Saft bis zum Sieden erhitzt; er geht ebenfalls in Fäulniß und giebt bei der Deſtillation Ammonium.

Obgleich dieſe Subſtanz in dem ausgepreßten Saft der Pflanzen aufgelöſt iſt, ſo ſcheint es doch, als wenn das Waſſer allein ihn von dem erdigen Theile nicht hinreichend abſondern könne, und der Hanf, der in einem zu ſchnell fließenden Waſſer geröſtet worden, iſt nicht geſchmeidig und weich genug.

Wird der Hanf in ſtehendem faulen Waſſer geröſtet, ſo erhält er davon eine braune Farbe; was aber noch ſchlimmer iſt, er verliert an Feſtigkeit und die davon aufſteigenden Dünſte bringen tödliche Krankheiten hervor. Derjenige, den man,

---

1) Essai sur la culture et le rouissage du chanvre, par l'Abbé Rozier.

bloß auf der Erde ausgebreitet, der Wirkung der Elemente aussetzt, verliert auch an Stärke und erfordert viel Zeit und Arbeit.

Es scheint demnach, daß das Röſten am beſten in den Gräben am Ufer eines Fluſſes vorgenommen werde, wo das Waſſer zwar hinlänglich erneuert wird, um einer dem Hanf ſchädlichen und der Geſundheit nachtheiligen Fäulniß zuvor zu kommen, jedoch nicht ſo ſehr, um den Grad derſelben zu verhindern, der nöthig iſt, um die glutinöſe Subſtanz im Waſſer auflöslicher zu machen.

Rozier hat gezeigt, daß die Röſtung vor ſich gienge, wenn der Hanf mit einer Schichte Erde bedeckt iſt und er räth dieſe Methode an; man hat aber gefunden, daß der Hanf auf dieſe Weiſe zu leicht Schaden nehme.

Proſet [1]) hat vorgeſchlagen, dem Waſſer, worin das Röſten bewirkt wird, etwas kauſtiſches Alkali zuzuſetzen, um ſeine auflöſende Kraft zu vermehren und der Fäulniß zuvor zu kommen; nach Home's Verſuchen aber ſcheint das Alkali das Röſten zu hemmen und den Flachs brüchig zu machen [2]).

Während des Röſtens und dem vorhergehenden und darauf folgenden Trocknen ſcheinen die grünen Farbetheile eine ähnliche Veränderung zu erleiden,

---

1) Mém. sur le rouissage du chanvre.

2) Essai sur le blanchtment de toiles p. 378.

wie man an der grünen Substanz der Pflanzen bemerkt, die der Wirkung der Luft und dem Einfluß des Lichts ausgesetzt sind: ihre Farbe geht ins Gelbe, Fahle und selbst ins Braune über durch eine Wirkung, die wir mit der einer leichten Verbrennung verglichen haben.

Diese Substanz verwandelt sich zum Theil beim Hecheln in Staub, und macht diese Operation für die Arbeiter gefährlich; ein anderer Theil bleibt an den Fasern sitzen. Er kann aber durch die Behandlung mit alkalischen Laugen, welche dem Bleichen, wodurch diese fremdartige Substanz ganz fortgeschafft werden muß, vorhergeht, abgesondert werden.

Zur Vermeidung der Unbequemlichkeit des scharfen Staubes während des Hechelns hat Marcandier gerathen, den zu hechelnden Hanf in kleinen Parthien in heißes Wasser einzuweichen, darin gut zu waschen und hierauf zu trocknen. Man kann dadurch den färbenden Theil vermindern und den Hanf weicher und zum Hecheln geschickter machen. Er hat auch den Gebrauch einer alkalischen Lauge angegeben [1]).

Auf eine vollständigere Auflösung dieser Farbetheile ist das vom Prinzen von Saint-Sever bekannt gemachte Verfahren zur Erhaltung eines gu-

---

1) Traité du chanvre.

ten gehechelten Hanfs gegründet [1]). Er schreibt vor, den Hanf mit einer Lauge aus zwei Theilen Natrum und einem Theile Kalk auszulaugen, ihn dann in Seifenwasser digeriren zu lassen, gut auszuwaschen und endlich zu hecheln. Mehrere ähnliche Verfahrensarten wurden seitdem unter dem Schleier des Geheimnisses ausgeübt; man legte wegen des scheinbaren Vortheils ein großes Gewicht darauf: es ist indessen aus Erfahrung gewiß, daß, außer den dadurch bewirkten Kosten, mehr Werg abfällt, der davon erhaltene Faden weniger Festigkeit besitzt, und vor dem aus nicht zubereiteten Hanf in der Schönheit wenig voraus hat.

Bralle, ehemals Pfarrer im Departement Somme, hat sich ausdauernd seit mehrern Jahren mit den Mitteln, die Zubereitung des Hanfes zu vervollkommenen, beschäftigt, als mit einem Gegenstande, der für den Wohlstand des Volks von sehr großer Wichtigkeit ist. Seine ersten Versuche bestanden darin, den Hanf sogleich zu rösten, als er aufgezogen ist; beim Herausnehmen aus der Röste sonderte er den rindigen Theil davon ab, der sich leicht los machte, tauchte ihn, nachdem die Halme nahe an der Wurzel abgeschnitten worden, und ehe er trocken wurde, in eine schwache Auflösung von schwarzer Seife und wusch ihn, mit großer Sorg-

1) Journal de phys. introd. T. II.

falt. Der Farbeſtoff, der nachher nur durch Akalien hätte aufgelöſt werden können, konnte nun noch mit Hülfe von etwas Seife durch Waſſer aufgelöſt und fortgeſchafft werden. Der Hanf wurde dadurch viel weißer und er brachte ihn darin noch weiter, wenn er mit dieſem Verfahren zugleich die Wirkung der Sonne verband.

Die langweiligen und kleinlichen Manipulationen, welche dieſe Operationen erforderten, machten ſie unbrauchbar; Bralle iſt aber jetzt auf ein Verfahren gekommen, vermittelſt welches man eine groſſe Menge Hanf in einigen Stunden röſten kann, ſo daß man ohne Verluſt die Rinde von den Stängeln abſondert, die Faſern nicht zerreißt und folglich weniger Werg erhält. Sein Verfahren, welches die Aufmerkſamkeit der Regierung auf ſich gezogen hat, wird er ſelbſt bekannt machen.

Man hat Mittel gefunden, dem Hauf und ſelbſt dem Werg eine Zertheilung und eine Feinheit zu geben, die uns in Stand ſetzen, es auf eben die Art zu ſpinnen, wie die Baumwolle, und daraus allein oder nach Vermengung mit Baumwolle oder Seide Zeuge zu verfertigen, in welchen es auf einen weit höhern Werth gebracht wird, als es im rohen Zuſtande beſaß.

Marcandier ſcheint ſich zuerſt damit beſchäftiget zu haben: er ſchrieb vor, dem Werg zuerſt die Zubereitung zu geben, die er für den Hanf angerathen hatte; wenn man es dann, wie die Wolle,

cartätſchet, ſo erhält man eine feine, weiche und weiße Subſtanz, deren Gebrauch man bisher noch nicht kannte. Man kann ſie nicht bloß für ſich anwenden, um daraus Watten zu bereiten, die in vieler Hinſicht vor den gewöhnlichen Vorzüge haben werden, ſondern man kann ſie auch ſpinnen und daraus ſchönes Garn erhalten. Auch kann man ſie mit Baumwolle, Seide, ſelbſt mit Wolle und Haaren mengen und das Garn, welches man aus dieſen verſchiedenen Gemengen erhält, reicht durch ſeine unendlichen Abwechſelungen Materialien zu neuen Verſuchen dar, die für die Künſte ſehr intereſſant und für mehrere Arten von Manufacturen ſehr nützlich ſeyn werden.

In Deutſchland hat man ſich viel mit dieſem Gegenſtande beſchäftigt: Hermbſtädt führt mehrere Werke an, die davon handeln [1]). Er erzählt, daß nach Meidinger der gehechelte Hanf die Elaſticität der Baumwolle annehme, wenn man ihn, nachdem er durch eine Auflöſung von Pottaſche und Kochſalz gereinigt worden, über hölzerne Walzen ſpannt und in einem Ofen dörrt; eben ſo ſoll nach Hermbſtädt der Hanf feiner werden, wenn man ihn noch feucht

---

1) Hermbſtädts Grundriß der Färbekunſt. S. 221.

schichtweise mit Asche in einen hölzernen Kasten legt, dann den Kasten mit einem Deckel verschließt und ihn in einen so weit, daß das Holz nicht verbrennt, erhitzten Ofen bringt.

Hermbstädt bemerkt, daß der auf diese Art zubereitete Hanf durch mehrmahliges Waschen das Ansehen der Baumwolle verliere.

Bei Gelegenheit des Bleichens mit oxydirter Salzsäure soll ein anderes Verfahren dazu angegeben werden.

Man unterwirft den zum Färben bestimmten Flachs und Hanf eben so, wie die Baumwolle dem Entschälen, der Alaunung und Gallung [1]).

---

1) Der Verfasser nimt hier die Behandlung des Hanfes und Flachses für vollkommen gleich an. In Deutschland röstet man den Flachs entweder mittelst der Wasserröste, oder mittelst der Thauröste. Die erstere hat den Nachtheil, daß der meiste Flachs dadurch verdorben wird; die letztere den, daß oft der Wind eine große Partei zerstreuet. Ueber die Ursachen von der Röstung des Flachses habe ich (in meinen allgemeinen Grundsätzen der Kunst zu bleichen. Berlin 1804, so wie in einer Abhandlung betitelt Erfahrungen über das Bleichen der Leinwand ꝛc. im N. allgem. Journal der Chemie Bd 3 S. 322 u. f.) meine Meinung entwickelt. Uebrigens habe ich immer gefunden, daß eine Behandlung des Flachses in schwacher ätzender Natronlauge, jeder andern Röstung vorgezogen zu werden verdient. H.

Dritter Abschnitt.

Vom Bleichen mit oxydirter Salzsäure.

Einleitung.

Die Kunst mit oxydirter Salzsäure zu bleichen beruht auf der unmittelbaren Anwendung der Eigenschaften dieser Säure, von welchen wir die erste Kenntniß Scheele verdanken, und die im Jahr 1785 weiter entwickelt und einer geordneten Theorie unterworfen wurden.

Um diese Zeit kündigte man die ersten Versuche über den Gebrauch dieser Säure zum Bleichen an, welche bald darauf in England von dem berühmten Watt, und nachher von Bonjour, Décroizilles, Welter, Widmer und Hausmann weiter verfolgt wurden. Man machte die erste Beschreibung dieser Kunst, bald nach ihrer Entstehung, in den Annales de Chimie von 1789 bekannt; unterdessen machte sie einige weitere Fortschritte, die man nach und nach mittheilte. Eine zweite Beschreibung der-

ſelben erfolgte vorzüglich nach Welter's Angaben [1]), der ſich fortdauernd im Großen damit beſchäftigt hatte, und diejenigen, welche dieſen geſchickten Chemiker kennen, wiſſen, wie viel Zutrauen ſeine Beobachtungen verdienen.

Es ſind ſeitdem mehrere Werke über dieſes Verfahren erſchienen: wir wollen diejenigen, die zu unſerer Kenntniß gekommen ſind, kennen lehren.

Pajot des Charmes gab im Jahr 8 eins heraus [2]); er ſpricht darin nur von der erſten Beſchreibung in den Annales de Chimie, ohne derjenigen zu gedenken, die fünf Jahre vor Erſcheinung ſeines Werks herausgegeben wurde, und von der mehrere beſondere Abdrücke erſchienen.

Er ſtellt das angegebene Verfahren als ſehr ſchwer ausführbar dar. Die Verbeſſerungen aber, die er anzubringen vermeint, ſcheinen uns nichts weiter zu bewirken, als die Beſtimmtheit des Verfahrens zu vermindern und die Vortheile zu ſchwächen: ſo läßt er das Mittelgefäß weg, welches wir für nützlich halten; er räth als eine ſehr vortheilhafte Abänderung ſtatt der gläſernen Röhren bleierne

---

1) Journal des Arts et Manufactures an 3.

2) L'art du blanchiment des toiles, fils et cotons de tout genre. Die Bleichkunſt ꝛc. Ueberſetzt und herausgegeben von A. N. Scherer 1800 Breslau bei Korn.

an; er sezt der Flüssigkeit Pottasche zu, um ihren Geruch zu dämpfen, da doch diese Wirkung schon in der ersten Beschreibung angegeben war; er sieht den Geruch der oxydirten Salzsäure, so wie sie vorgeschrieben worden war, als ein unübersteigliches Hinderniß an und macht eine Beschreibung von dem traurigen Zustande, in welchen ihn die Anwendung dieses Verfahrens setzte. Er würde sich überzeugt haben, daß dieses Verfahren ohne alle Unbequemlichkeit angewandt werden könne, wenn er genau nach der Beschreibung gearbeitet, oder die von Widmer, Welter und mehrern andern, welche um diese Zeit davon Gebrauch machten, dirigirten Werkstätten besucht hätte. Er schreit über die Langsamkeit des Verfahrens durch die große Anzahl der vorgeschriebenen Auslaugungen und Eintauchungen in die Säure, von welchen gesagt war, daß sie zwischen 4 und 8 Mahl fielen und doch setzt er (S. 106 seines Werks, S. 61 der Uebers.) die Anzahl der Laugen bis auf 6 und die der Eintauchungen in die Säuren auf 7. Außerdem giebt er noch ein Verfahren zur Bereitung von Schwefelsäure an, durch welches man bloße schwefelige Säure erhält u. s. w.

Chaptal machte eine Notiz über ein seit langer Zeit im mittäglichen Frankreich beim Bleichen der Baumwolle gebräuchliches Verfahren bekannt [1]),

1) Bulletin de la Société Philomat. Brum. 8.

welches in der zweiten Beschreibung des Bleichens durch oxydirte Salzsäure angeführt worden war; man tränkt dazu die Baumwolle in einer Auflösung von Soda und setzt sie dem Dampf des kochenden Wassers in einem verschlossenen Gefäße aus, in welchem der Dampf comprimirt wird, worauf man sie einige Tage auf der Wiese auslegt. Dieses Verfahren gab O'Reilly Veranlassung, ein Werk über das Bleichen bekannt zu machen [1]). Wir wollen von der Methode nicht sprechen, die er darin anpreiset, da seine Behauptungen bis jetzt durch die Versuche, zu welchen mehrere Künstler dadurch veranlaßt wurden, nicht bestättigt worden sind, sondern bloß bemerken, daß er in diesem Werke einen Apparat zur Bereitung der oxydirten Salzsäure beschreibt, welcher von der Art ist, daß der Dunst der oxydirten Salzsäure durch seine Elasticität alles Wasser der Mittelflasche durch die Sicherheitsröhre heraustreiben würde, um sodann denselben Weg zu nehmen. Mehrere Umstände beweisen, daß er ihn nach der Einbildung beschrieben habe.

Man verdankt Westrumb ein Werk über die neue Bleichmethode [2]); dieser erfahrne Chemiker aber beschreibt diese Kunst nur nach eigenen Versuchen,

---

1) Essai sur le blanchiment. Uebersetzt unter dem Titel vollständige Bleichkunst. Herausgegeben von C. G. Eschenbach. Leipzig, Hinrichs 1802.

2) Bemerkungen und Vorschläge für Bleicher.

ohne von demjenigen Kenntniß zu nehmen, was die Erfahrung denen, welche sie ausübten, lehrte. Rupp hat interessante Beobachtungen über diesen Gegenstand bekannt gemacht [1]) und wir werden einige davon benutzen.

Wir schmeicheln uns keinesweges damit, daß wir unter den gleich zu beschreibenden Operationen immer die besten ausgesucht haben mögen: indessen haben wir uns durch die Beobachtungen leiten lassen, welche wir Widmer und Welter verdanken, die dieses Verfahren seit mehrern Jahren mit immer wachsenden Erfolg leiten. Wir wollen auch nicht einmahl Modificationen desselben angeben, die wir nach bloßen Muthmaßungen ausdenken könnten, hoffen aber, daß die Erfahrung es immer mehr vereinfachen, vervollkommenen und seinen Nutzen ausgebreiteter machen werde. Diejenigen, die es nur auf unbedeutende Dinge anwenden wollen, die dabei nicht auf kleine Vortheile sehen, oder sich mit einem unvollständigen Erfolge begnügen, können leicht sowohl die Apparate als die Manipulationen vereinfachen.

In besondern Fällen kann man das Bleichen sehr abkürzen und es in einigen Stunden verrichten; in einer Manufactur hingegen muß man dafür Sorge tra-

1) Mém. of Manchester vol. V. übersetzt in Scherer's Journal d. Chemie Bd. 1 S. 445 u. f. und Bd. 2 S. 49 u. f.

tragen, eine Reihe von Operationen festzustellen, deren Erfolg keinen Zufällen ausgesetzt ist, und wodurch dieselben Arbeiter immer beschäftigt werden, als jede besonders zu beschleunigen.

Erstes Kapitel.

Theorie des Bleichens.

Die Chemie hat in den neuesten Zeiten solche Fortschritte gemacht, daß ihre Kenntniß bei der Ausübung mehrerer Künste sehr nützlich ist; vorzüglich aber erfordert das Bleichen des Garns und der Zeuge durch oxydirte Salzsäure einen darin erfahrnen Künstler.

Bei dieser Bleichmethode wird Statt der Wirkung der atmosphärischen Luft, die langes Aussetzen auf dem Rasen erfordert, die der oxydirten Salzsäure angewandt; man muß demnach die Wirkungen dieser kennen, um ihre Bereitung und ihre Wirkungen leiten zu können.

Die Salzsäure verbindet sich mit dem Sauerstoff und erhält dadurch die Eigenschaften der oxydirten Salzsäure; damit aber diese Verbindung vor sich gehen könne, muß der Sauerstoff im unelastischen Zustande seyn, wie er sich in dem schwarzen Manganesoxyd (dem so genannten Braunstein), und

zwar in großer Menge befindet. Mengt man daher einen Theil Manganesoxyd mit 4 Theilen rauchender oder 6 Theilen gewöhnlicher Salzsäure, so verbindet sich ein Theil der Säure mit dem Oxyd und sucht daraus eine Portion Sauerstoff, welche zu dieser Verbindung überflüssig ist, zu entwickeln, und diese bildet nun, indem sie sich unmittelbar mit einer andern Portion Salzsäure verbindet, die oxydirte Salzsäure. Man begünstigt und vervollständigt die Operation durch Hülfe der Wärme. Die oxydirte Salzsäure nimt bei ihrer Bildung den Gaszustand an; in diesem Zustande aber ist sie in Wasser auflöslich und bildet damit eine grünlich gelbe, sehr durchdringend riechende Flüssigkeit. Nähert sich die Temperatur dem Gefrierpunkte des Wassers, so nimt die oxydirte Salzsäure eine starre Form an, und hängt sich in der Leitungsröhre an, oder schlägt sich, wenn sie bereits im Wasser aufgelöst war, daraus wieder, so daß die Flüssigkeit bei niederer Temperatur weniger damit angeschwängert ist, als bei höherer.

Daß das Manganesoxyd viel Sauerstoff enthalte, davon kann man sich leicht überzeugen, denn wenn man es einem starken Feuer aussetzt, so entwickelt es denselben in großer Menge und kann nachher nur sehr wenig oxydirte Salzsäure hervorbringen.

Eben so kann man auch leicht den Beweis von der Gegenwart des Sauerstoffs der Salzsäure

finden. Man darf nur eine mit der, im Waſſer aufgelöſten, Säure gefüllte Flaſche, aus welcher eine Röhre unter einen Recipienten mit Waſſer geht, dem Sonnenlicht ausſetzen: es entwickeln ſich dann bald Blaſen, die unter den Recipienten gehen und ſich als eine elaſtiſche Flüſſigkeit ſammeln, die alle Eigenſchaften der reinen Luft oder des Sauerſtoffgas beſitzt. Sobald dieſe Blaſen ſich nicht mehr entwikkeln, ſo hat die Flüſſigkeit ihre Farbe, ihren Geruch und alle ihre unterſcheidenden Eigenſchaften verloren, ſie iſt nur noch ein mit bloßer Salzſäure geſchwängertes Waſſer. Sowohl die Zuſammenſetzung als die Zerſetzung alſo beweiſen, daß die oxydirte Salzſäure nichts anders als eine Miſchung von Salzſäure und Sauerſtoff ſey; die ſchnelle Zerſetzung durch das Licht aber beweiſt, daß der letztere die erſtere ſehr leicht verlaſſe, entweder um den elaſtiſchen Zuſtand anzunehmen oder anderweitige Verbindungen einzugehen und eben hiervon hängen die unterſcheidenden Eigenſchaften dieſer Säure ab.

Bringt man vegetabiliſche Farben in oxydirte Salzſäure, ſo verſchwinden ſie geſchwinder oder langſamer, und nimt man mehrere Farben zuſammen, ſo verſchwinden einige leichter als andere, die unterdeſſen erſt eine weniger ſtarke Veränderung erlitten haben. Die oxydirte Salzſäure iſt, wenn ſie dieſe Wirkung ausgeübt hat, in den Zuſtand der gewöhnlichen Salzſäure zurückgebracht: die Farbetheile haben ihr demnach den Sauerſtoff entzogen. Läßt

man die Flüssigkeit abdampfen, um zu untersuchen, in was für einen Zustand die Farbetheile versetzt sind, so findet man, daß sie einen schwärzlichen Rückstand läßt, und daß diese Farbetheile die Wirkungen einer schwachen Verbrennung erlitten haben.

Eben auf diese Weise werden auch, wie man oben erfahren hat, die Farben schneller oder langsamer durch die Wirkung der atmosphärischen Luft, besonders wenn sie vom Sonnenlicht unterstützt wird, zerstört, so daß die oxydirte Salzsäure in kürzerer Zeit den Erfolg bewirkt, den die Luft und das Licht erst in längerer hervorbringen können, weil der Sauerstoff, der zum Theil seiner Elasticität beraubt und mit der Säure nur schwach verbunden ist, leicht mit den Substanzen, die mit ihm verwandt sind, in Verbindung tritt.

Die Fäden des Leins und Hanfs sind mit färbenden Theilen umhüllt, die darin durch eine wahre Verbindung zurück gehalten werden und ihre Weiße verdecken. Wenn aber diese Farbetheile mit Sauerstoff in Verbindung treten, so werden sie dadurch auf eine Stufe von Zersetzung gebracht, wodurch sie nun in Alkalien auflöslich werden, so daß das Kali, von welchem die Laugen ihre Wirksamkeit haben, sie aufnimt und von den Fäden absondert; wiederholt man mehrmals die Auslegung auf den Rasen oder die Eintauchung in oxydirte Salzsäure und die Wirkung der Laugen, so scheidet man alle Farbetheile von den Fäden ab, die sich dann in ihrer Weiße

zeigen. Das Garn verliert dadurch faſt ein Drittel ſeines Gewichts.

Gießt man in die Auflöſung der Farbetheile durch Kali eine Säure und trocknet den ausgeſchiedenen und auf ein Filter geſammelten Niederſchlag, ſo iſt er ſchwärzlich und beſitzt das Anſehen eines Körpers, der eine ſchwache Verbrennung erlitt und ſich verkohlte: die mit Farbetheilen geſättigte Lauge hat alle ihre Wirkſamkeit verloren. Was hier vom Kali geſagt worden, gilt auch vom Natrum.

Der auf die gewöhnliche oder auf die beſchriebene Weiſe gebleichte Faden hat einen Theil ſeiner Feſtigkeit verloren, ſo daß er nicht mehr daſſelbe Gewicht tragen würde, als vor dem Bleichen: ſtellt man aber die Operation auf beiderlei Art mit gleicher Sorgfalt an, ſo behält der durch oxydirte Salzſäure gebleichte Faden mehr Stärke, als der durch Auslegung auf den Raſen. Der Grund davon liegt darin, daß die Auslaugungen weniger zahlreich ſind und das Verfahren weit kürzere Zeit dauert.

Das Bleichen, welches wir beſchreiben, iſt alſo der Erfolg der auf einander folgenden Wirkungen der Laugen und der oxydirten Salzſäure. Wir werden demnach die Verrichtungen und die Operationen, welche die Bleichflüſſigkeit und die Laugen erfordern, kennen lehren, ſo wie die Mittel, wodurch man ihre Wirkung unterſtützen, Unfällen begegnen, das Bleichen vervollkommnen, kurz den zu bleichenden Zeugen die verlangte Beſchaffenheit geben kann.

Endlich werden wir auch noch einige andere Anwendungen die man von der oxydirten Salzsäure macht, untersuchen.

Zweites Kapitel.

Von der Bereitung der Bleichflüssigkeit.

Der Zweck des zu dieser Bereitung bestimmten Apparats ist: die oxydirte Salzsäure zu entwickeln und Wasser damit anzuschwängern; er theilt sich demnach in zwei Theile, in den, welcher zur Entwickelung des Gas und in einen andern, der zur Verbindung desselben mit dem Wasser dient.

Zu ersterm Behuf bedient man sich eines Ofens, der eine eiserne Kapelle fassen kann, die zum Sandbade dient, er wird gewöhnlich aus Ziegelsteinen erbaut. Durch die Ansicht der Kupfertafel wird man einen Begriff von diesem Ofen erhalten. In das Sandbad wird ein Kolben gestellt, der das nachher anzuzeigende Gemenge enthält.

Diejenigen Kolben, welche einen Durchmesser von 0,38 bis 0,43 Meter (14 bis 16 Zoll) haben, sind den größern vorzuziehen, weil sie weniger springen, leichter zu handhaben und viel wohlfeiler sind. Die eyförmige Gestalt ist vortheilhafter als die kuglige, weil bei gleichem Durchmesser der Inhalt grös-

ser ist. Reicht ein Kolben nicht hin, um die nöthige Säure zu verschaffen, so kann man zwei Oefen neben einander setzen (S. Fig. 1. 3. 4.), und sie nach einander oder zu gleicher Zeit wirken lassen.

Der zweite Theil des Apparats, worin man das Gas auffängt, der Recipient, ist 0,9 Meter (2 Fuß 9 Zoll) weit; er kann aber auch 2 Meter (6 Fuß 2 Zoll) und mehr im Durchmesser haben. Seine Wände und sein Boden müssen aus starken Dauben von Eichenholz, die mit eisernen Bändern gebunden und mit Firniß überzogen sind, bereitet seyn.

Um das Innere des Recipienten und der gleich zu erwähnenden Wannen gegen die Wirkung der Flüssigkeiten zu schützen, müssen sie mit einem harzigen Firniß überzogen werden, der eine solche Consistenz besitzt, daß er weder zu weich ist, um abzufließen, noch zu hart, um sich abzuschuppen.

Inwendig im Recipienten sind drei umgekehrte Wannen befindlich (Fig. 2. L. L. L.) welche dazu bestimmt sind, das aus dem Kolben übergeführte Gas zurück zu halten; jede muß ungefähr 0,08 Meter (ungefähr 3 Zoll) tief seyn. Zu ihrer Zusammenfügung darf kein Eisen genommen werden, weil die Säure dieses angreifen würde; sie werden durch Querriegel gehalten, die im Umkreise des Recipienten befestigt sind. Der Raum zwischen den Wannen und den Wänden des Recipienten wird verschlossen, mit Ausnahme einer Oeffnung, welche der Flüssig-

keit erlaubt, aus einer Wanne zur andern zu kommen und welche sich wechselsweise an entgegengesetzten Seiten befindet, wie man es in Fig. 1. 2. sieht.

Die unterste, so wie die mittelste Wanne haben in ihrem Boden eine Glasröhre, die dazu bestimmt ist, das oxydirtsalzsaure Gas in die oberste Wanne zu leiten, wenn sie damit angefüllt sind; diese Glasröhre ist 0,013 Meter (ungefähr $\frac{1}{2}$ Zoll) kürzer als der innere Rand der Wanne, Fig. 2. P. P.

Zwischen dem Kolben und dem Recipienten ist eine Flasche, in die man etwas Wasser gießt. Sie hat drei Oeffnungen: in die eine ist die Verbindungsröhre zwischen ihr und dem Kolben eingepaßt; aus der zweiten geht die Leitungsröhre, K Fig. 2. heraus, welche bestimmt ist, das Gas unter die unterste Wanne des Recipienten zu bringen; die dritte nimt eine an beiden Enden offne Röhre auf, welche die Sicherheitsröhre heißt, weil sie die Absorbtion verhindert. Um diesen Zweck zu erfüllen, muß sie, von da, wo sie über das Niveau des Wassers in der Flasche tritt, länger seyn als die in die Flüssigkeit des Recipienten tauchende Leitungsröhre: ohne dies würde das durch das Gas gedrückte Wasser in der Flasche durch die obere Oeffnung der Röhre heraustreten. Auch muß der in das Wasser eintauchende Theil dieser Röhre kürzer seyn, als der Theil der Leitungsröhre, welcher über der Wasserfläche des Recipienten befindlich ist: damit in dem Zeitpunkt, wenn die Gefäße erkalten und eine Leere entsteht,

die äußere Luft leicht durch die Sicherheitsröhre in die Flasche hineintreten könne, ehe die Flüssigkeit aus dem Recipienten durch die Leitungsröhre übersteigen kann.

Alle Oeffnungen werden sorgfältig verstopft, aber auf verschiedene Art: die Sicherheits- und die Leitungsröhre sind für die Dauer befestigt; daher steckt man sie durch einen durchbohrten Kork, der inwendig und auswendig mit einem Gemenge von Wachs und Therbenthin überzogen ist und den man mit Gewalt in die Oeffnung hineinpreßt.

Die Verbindungsröhre zwischen der Mittelflasche und dem Kolben muß an jedem Ende einen Stöpsel haben: da aber diese zu Ende jeder Operation weggenommen werden müssen, bringt man sie nicht mit Macht hinein; man bedeckt sie mit einer Blase, die mit dem obigen Gemenge überzogen ist, und die Stöpsel vor der Wirkung des Gas schützt, und befestigt sie durch Bindfaden oder noch besser durch Hebel, die an einem Ende mit einem Gewicht beschwert sind.

Zwischen dem Ofen und der Mittelflasche bringt man eine Scheidewand von Brettern an, in welcher man eine Oeffnung für den Durchgang der Verbindungsröhre läßt.

Es ist nützlich, in die obere Wanne eine gekrümmte Röhre zu befestigen; die in ein mit Kalilauge gefülltes Gefäß geht, damit, wenn durch irgend was für Umstände die Höhlung dieser Wanne

mit Gas gefüllt wird, der Ueberfluß durch diese Röhre entweichen und von der Lauge absorbirt werden könne, wodurch man verhütet, daß das Gas sich nicht in der Werkstätte verbreite und dem Arbeiter beschwerlich falle.

Man kann sich unmittelbar der Salzsäure und des Manganesoxydes bedienen oder man kann auch an die Stelle der Salzsäure Schwefelsäure und salzsaures Natrum anwenden, welches durch diese Säure zersetzt wird und die Salzsäure fahren läßt. Die Wahl hängt von dem Preise dieser Substanzen an dem Ort der Fabrike ab. Das zweite Verfahren, welches am öftersten anzuwenden ist, wollen wir beschreiben.

Das Manganesoxyd oder der Braunstein, besteht, wenn es gut ist, aus schwarzen größern oder kleinern Stücken, die aus kleinen, metallisch glänzenden, Nadeln zusammengesetzt sind und nur sehr wenig fremdes Gestein enthalten. Es muß fein gepülvert und in dem anzuzeigenden Verhältnisse mit dem Kochsalz vermengt werden.

Wenn man in der Nähe einer Schwefelsäurefabrik ist, braucht man sie nicht concentrirt zu kaufen, sondern kann sie so anwenden, wie sie aus der bleiernen Kammer kommt, sofern sie dann einen hinreichenden Grad der Stärke besitzt.

Die concentrirte Schwefelsäure, so wie sie gewöhnlich im Handel unter dem Nahmen Vitriolöl vorkommt, zeigt ungefähr 66 Grad am Beaumé-

schen Areometer. In dieser Beschaffenheit wird sie hier vorausgesetzt.

Das angemessenste Verhältniß der Ingredienzien scheint uns das folgende zu seyn: 10 Theile Manganesoxyd, 20 Theile der ebengedachten Schwefelsäure und 27 Theile salzsaures Natrum. Wir wollen indessen nicht behaupten, daß es das genaueste ist, so man festsetzen könnte.

In dem Fall, daß das Manganesoxyd nicht gut ist, was man daran erkennt, daß der Rückstand der Operation keine schwarze Farbe behält, so muß man das Verhältniß desselben die folgenden Mahle vermehren, bis ein Rückstand bleibt, der etwas schwarz bleibt.

Die Schwefelsäure muß mit gleich viel Wasser verdünnt werden: Rupp und Westrumb rathen noch eine größere Menge an. Es ist gut, die Mischung in einem bleiernen Gefäße vorzunehmen.

Wir nehmen hier an, der Proceß werde mit 5 Kilogrammen (ein Kilogramm ist 2 Pfund 1½ Unze 48 Gr.) Manganes, 10 Säure und 13,5 Salz unternommen.

Nachdem das Salz und das Manganesoxyd untereinander gemengt worden, schüttet man das Gemenge in den Kolben, setzt diesen in das Sandbad, gießt dann die verdünnte und erkaltete Schwefelsäure darauf und befestigt den Stöpsel der Communicationsröhre in die Oeffnung des Kolben. Aus dem Steigen des in der Mittelflasche befindlichen

Wassers in die Sicherheitsröhre erkennt man, daß die Oeffnungen kein Gas entweichen lassen, auch überzeugt man sich davon dadurch, wenn auf die Annäherung eines mit Ammonium befeuchteten Stöpsels sich kein weißer Dampf zeigt.

Man kann das Feuer im Ofen schon anzünden, ehe man den Kolben in das Sandbad bringt, wenn es nur nicht so stark ist, daß der Kolben in Gefahr kommt zu springen, wenn man ihn hineinbringt; besser ist es, damit zu warten, bis die Vorrichtung ganz fertig ist. Man regiert dann das Feuer sehr vorsichtig und unterhält es so lange bis die Mittelflasche nicht mehr mit gelben Dämpfen angefüllt wird, und die Leitungsröhre anfängt, heiß zu werden; dann unterbricht man das Feuer. Bei den oben angegebenen Verhältnissen dauert die Operation 6 bis 8 Stunden. Man wartet mit dem Herausnehmen des Kolbens aus dem Sandbade nicht so lange, bis die Bewegung des Siedens gänzlich nachgelassen hat, sondern man nimt die Communicationsröhre heraus, und wenn der Geruch sich etwas zerstreut hat so hebt man den Kolben aus dem Sandbade und stellt ihn in einen Korb mit trocknem Stroh, um ihn auszuleeren, wenn man nicht mehr zu fürchten hat, daß der Hals desselben durch die Hitze springen werde.

Während der Operation muß man den Theil des Kolbens, der außer dem Sandbade ist, mit einer

Hülle von Wolle oder etwas Aehnlichem, wodurch die Wärme beisammen gehalten wird, bedecken.

Die Zufälle, die man bei dieser Operation zu fürchten hat, sind das Aufsteigen und die Gerinnung des Rückstandes. Das erstere findet in der Sommerhitze Statt, auch wird es durch die schlechte Beschaffenheit des Manganesoxydes verursacht: in beiden Fällen verhindert man es durch Verminderung der Menge, und damit sich, im Fall es geschähe, nicht die Röhren verstopfen, muß man sie von hinlänglicher Weite nehmen. Würde indessen durch Unaufmerksamkeit die Mittelflasche angefüllt, so daß man befürchten müßte, daß das Gemenge in den Recipienten überstiege, so müßte man sogleich den Kolben ausheben; denn käme das Gemenge in den Recipienten, so würde das in die Flüssigkeit gebrachte Garn eine gelbe Farbe annehmen, die man genöthigt wäre, durch liquide schweflige Säure fortzuschaffen.

Die Gerinnung des Rückstandes, die den Kolben in Gefahr setzt, beim Ausleeren zerbrochen zu werden, kann von drei Ursachen veranlaßt werden, von einem zu geringen Verhältniß an Manganesoxyd; zweitens, wenn die Temperatur der Atmosphäre geringer ist als 7 bis 8 Grad; drittens, wenn der Kolben nach der Operation noch länger in dem Sandbade bleibt, was besonders in dem Fall geschieht, wenn das Feuer zu weit getrieben war. Es ist

hinreichend, diese Ursachen angezeigt zu haben, um selbst die Mittel dagegen zu finden.

Wenn sich die Temperatur dem Gefrierpunkt nähert, nimt das Gas in der Leitungsröhre oft einen concreten Zustand an und kann sie verstopfen. Auch aus diesem Grunde muß man weite Röhren nehmen.

Jetzt wollen wir uns zum Recipienten wenden. Man muß, so wie man eine Wanne nach der andern hineinbringt, so viel Wasser eintragen, daß sie davon bedeckt ist und die darunter befindliche Luft, durch einen zu der Seitenöffnung hineingebrachten Heber, aus welchem man durch starkes Blasen das darin befindliche Wasser austreibt, ableiten.

Sind die Wannen befestigt und, mit Ausnahme der obersten, mit Wasser bedeckt, so bringt man die Leitungsröhre hinein, indem man sie in den Raum zwischen der obersten und untersten Wanne und durch eine in die Platte, welche auf derselben Stelle die mittelste Wanne verschließt, gemachte Oeffnung treten läßt, welche letztere man, sobald die Röhren gehörig gestellt sind, wieder genau verschließt. Zuletzt füllt man den Recipienten mit Wasser an, der nicht mehr leer wird, so fern nicht Reparaturen daran zu machen sind. Man leert bloß jeden Morgen die Luft aus, die sich in der obern Wanne befindet, wenn man nicht die oben erwähnte Röhre darin angebracht hat.

Aus der Einrichtung der Wannen und der Lei-

tungsröhre sieht man, daß das Gas immer unter die unterste Wanne kommt, und daß folglich hier die Flüssigkeit am stärksten seyn muß. Diese muß man daher auch anwenden: zu diesem Behuf bringt man in dem Recipienten eine hölzerne, irdene, fajancene oder porcellainene Röhre an, die bis auf den Boden geht und deren oberes Ende bis an den Rand des Recipienten reicht. Durch diese zieht man die Flüssigkeit heraus, indem man in das obere Ende einen Heber bringt, dessen langer Schenkel bis in das Wasser der Eintauchungswanne Fig. 2. R. reicht. In dem Maße, als man die Flüssigkeit herausshebt, muß man den Recipienten wieder mit Wasser oder mit erschöpfter Bleichflüssigkeit nachfüllen.

Drittes Kapitel.

Vom Bücken oder Beuchen.

Die mangelhafte Art, auf welche man gemeinhin das Bücken verrichtet, ist sehr häufig die wirksamste und doch am wenigsten gemuthmaßte Ursache, daß die Zeuge beim Bleichen leiden. Bei jeder Art zu Bleichen mußte man bücken, und doch ist gerade dieser Theil der Kunst, der auf jeden Fall so wichtig ist, weil durch Versehen darin eben so viel Schaden geschehen kann, als bei guter Ausführung Vor-

theil gestiftet wird, in den letztern Zeiten nur wenig verbessert worden; durch die neuesten Untersuchungen hingegen und besonders die von Welter und Widmer angestellten scheint er uns sehr vervollkommenet worden zu seyn.

Man muß genau die in jeder Lauge befindliche Quantität Alkali kennen, damit man ihre Stärke abmessen und sie nach der Menge und der Beschaffenheit der zu bleichenden Materialien einrichten könne. Da die Aschen, die Sodaarten und die verschiedenen Arten von Pottasche, deren man sich bedient, ein Gemenge von Erden, Salzen und Alkalien sind, so ist aus ihrem Gewicht nichts abzunehmen; auch die Angaben des Areometers sind nicht getreuer, indem auch die mit den Alkalien verbundenen Salze darauf wirken und sie sind um so trügerischer, da die Verhältnisse zwischen beiden nicht nur bei den verschiedenen Arten abweichen, sondern auch in derselben Art sich nicht gleich bleiben.

Home [1]), dem die Nothwendigkeit einleuchtete, die Stärke der Laugen genau zu schätzen, suchte die Menge des in den verschiedenen, von den Bleichern angewendeten, Substanzen befindlichen Alkali durch die Sättigung mit einer Säure zu bestimmen. Er gab so die Stelle an, welche sie nach ihrer ver-

1) Essai sur le blanchiment de toiles.

verschiedenen Säte in der Reihe einnehmen müssen und lehrte die Natur der dem Alkali beigemischten Substanzen kennen, indem er auf eine sinnreiche Weise der Unvollkommenheit der damals bekannten Mittel der Analyse abhalf; seine Resultate haben indessen nicht die Genauigkeit, wie die seitdem bekannt gemachten. Lange nachher bediente sich Kirwan [1]) zur Bestimmung des wirklichen Kaligehalts der Pottasche der vergleichenden Fällung eines bestimmten Gewichts Alaun durch reine Pottasche und durch die zu prüfende. Aber wie viel Vorsichtigkeitsregeln er auch angegeben hat, um die Ursachen der Unwirksamkeit dieses Prüfungsmittels aufzuheben, so hat er ihm doch nicht Strenge, und besonders nicht Einfachheit genug geben können. Vauquelin [2]) hat zuletzt diese Arbeit wieder aufgenommen; er lehrte das Verhältniß der Substanzen, die man in verschiedenen Arten käuflicher Pottasche findet, kennen und schätzte das Verhältniß des Alkali durch Sättigung der zu prüfenden Pottasche mit Salpetersäure von bestimmter Stärke, von welcher bekannt war, wie viel reines Kali sie zu ihrer Sättigung bedürfe.

Es ist einleuchtend, daß der Preis verschiedener Arten Pottasche, da beim Bleichen bloß die alkali-

---

1) Annales de Chimie T. VII. Crell's chem. Annalen Bd. 1 S. 527.

2) Annales de Chimie T, XL, Uebersetzt in Scherer's Journal der Chemie Bd. 9. S. 284.

schen Theile nützlich sind, mit der Säure in Verhältniß stehen muß, die zu ihrer Sättigung erforderlich ist, und man also wissen kann, welche mit dem größten Vortheil anzuwenden ist, wenn man den Preis einer jeden Art mit der Menge des darin befindlichen Alkali vergleicht. Nach diesen Grundsätzen hat Vauquelin die folgende Tabelle entworfen:

Zu der Zeit, da er die Versuche anstellte, enthielt die amerikan. Pottasche Kali 0,743 u. galt 70 Liv.
die Perlasche — — — 0,656 — 60 —
die Danziger Pottasche — 0,524 — 57 — 10 S.
die Triersche — — — 0,625 — 55 —
die Russische — — — 0,670 — 55 —
die P. v. Vogesis. Gebirg. 0,385 — 35 —

Er schließt daraus, daß wenn der Käufer den Preis verhältnißmäßig nach der in jeder Pottasche befindlichen Menge Kali bestimmen wollte und diejenige, welche obige Tabelle als die vortheilhafteste angiebt, zur Basis nähme, er folgende Werthe erhalten würde:

für die Russische Pottasche — 55 Liv.
— — Amerikanische — — 61 —
— — Perlasche — — — 54 — 3 S.
— — Triersche — — — 51 — 6 —
— — Danziger — — — 43 — — —
— — Vogesische — — — 31 — 12 —

Er bemerkt, daß die Angaben dieser Tabellen Abänderungen unterworfen sind, wozu noch der Be-

trug kommt; indessen können sie in jedem Falle als Vergleichungspunkte dienen.

Die Prüfung der Pottasche ist demnach nützlich, um ihren Werth schätzen zu können und sich dadurch in dem davon zu machenden Gebrauch leiten zu lassen. Da sie häufig wiederholt werden muß, so ist daran gelegen, sie auf eine einfache Art anstellen zu können und in dieser Hinsicht kennen wir keine, die der von Welter vorzuziehen wäre. Das von den Generaladministratoren der Pulver- und Salpeterfabriken angegebene Verfahren [1]) ist nicht so leicht, wenn es gleich für den von ihnen vorgesetzten Zweck passend ist.

Dies Prüfungsmittel besteht in der Sättigung mit einer Säure; damit aber die verschiedenen Proben vergleichbar seyen, muß die Säure von einem bestimmten Grade der Stärke seyn, den man leicht wiedererhalten kann. Die Schwefelsäure vereinigt diese Bedingungen, wenn man sie bis zu dem Punkt mit Wasser verdünnt, daß ein gewisses Gewicht derselben eine bestimmte Menge reiner, bei der Siedhitze des Wassers getrockneter, Kreide sättigt. Diese Säure ist am gemeinsten und ihre Bereitungsart am gleichförmigsten. Die zur Bestimmung ihrer Stärke gewählte Kreide ist eben so gemein, man hat dabei nicht die Schwierigkeiten, wie bei Berei-

1) Annales de Chimie T. XLI.

tung des reinen Kali, und der zu ihrer Austrocknung bestimmte Siedgrad des Wassers ist am leichtesten mit Genauigkeit zu beobachten. Um nicht immer dies umständliche Verfahren wiederholen zu dürfen, macht man sie auf mehrere Jahre auf ein Mahl vorräthig.

Wenn man die Proben mit Stücken, die man aufs Gerathewohl aus dem Faß genommen, anstellte, so würde man nur unsichere Resultate erhalten, weil sie in demselben Fasse sehr oft von verschiedener Güte sind. Man muß daher die Prüfung nur mit den Auflösungen vornehmen, die im Großen, Behufs der Laugen und immer aus demselben Gewicht Alkali für gleichviele Maße Wasser, bereitet worden. Die geschwindeste Methode, um im Großen diese Auflösung zu bewirken, besteht darin, daß man die Pottasche in einem eisernen, mit vielen Löchern versehenen oder aus grobem Eisendraht geflochtenen, Gefäße oben im Wasser aufhängt. Man darf von dieser Auflösung nicht eher zur Prüfung nehmen, als bis alle Pottasche aufgelöst und die Flüssigkeit, damit sie gleichförmig sey, umgerührt worden.

Außer diesen vorläufigen Dingen gebraucht man zur Prüfung der Pottasche auch Streifen von Lacmuspapier oder anderm mit gegen die Säure empfindlichen Tinkturen, z. B. der Malvenblumen, der rothen Rüben, gefärbten Papier, eine Glasröhre, ein kleines gläsernes Maß, endlich einen Cylinder, der so viel von den kleinen Maßen faßt, als man

Maße Wasser zur Auflösung von 100 Pfund Pottasche angewandt hat. Man sehe die 2. Tafel.

Man füllt den Cylinder mit der Pottaschenauflösung und gießt sie in ein größeres Glas aus, füllt hierauf den Cylinder mit der Prüfungssäure und gießt sie in dasselbe Glas. Man rührt nun mit dem Glasstabe um und zieht dann auf einem der gefärbten Papiere einen Strich; wird der Strich nicht roth, so thut man in das Glas ein kleines Maß voll von der Probesäure, rührt um und macht aufs neue einen Strich, dem vorigen zur Seite, und thut, wenn die Farbe des Papiers nicht verändert wird, aufs Neue ein Maß Säure hinzu, so lange bis der letzte Strich roth wird.

Man sieht, daß bei Vergleichung verschiedener Arten von Pottasche diejenige als die beste angesehen werden muß, welche die meisten Maße Säure erfordert hat, um einen rothen Strich hervorzubringen, indem diese die meiste Säure gesättigt hat; man begreift auch, daß man die Güte der Pottasche in Zahlen ausdrücken könne, indem man sie durch die Anzahl der Säuremaße angiebt, welche jede von ihnen zur Sättigung bedurft hat, wozu man nur die Striche zählen darf, die man bei jeder Prüfung auf das Papier gemacht hat, so daß man den ersten für so viele nimt, als der Cylinder kleine Maße enthält und die andern einzeln mitzählt, bis auf den letzten, der nicht gerechnet werden darf, weil

die Farbe anzeigt, daß der Sättigungspunkt überschritten ist.

Es ist bequem, um die Stärke seiner Laugen nach Erforderniß abändern zu können, Pottaschenauflösung von einem bestimmten Grade der Stärke zu haben, z. B. eine solche, die ein gleiches Maß der Schwefelsäure zur Sättigung erfordert. Wie aber auch der Gehalt einer Pottasche beschaffen seyn mag, so kann man die Auflösung derselben auf diesen bestimmten Grad bringen, indem man ihr auf jede 100 Pfund Alkali so viel Maß Wasser zusetzt, als man bei der Prüfung kleine Maße mit Säure, über das ursprünglich angewandte ganze Maß, mehr zur Sättigung nöthig hatte, so daß die Zahl von Maßen Wasser, womit die Auflösung gemacht ist, stets derjenigen gleich ist, die den Gehalt der Pottasche ausdruckt.

Wenn es bei einer Probe sich träfe, daß schon der erste Strich roth würde, so müßte man Maße voll Auflösung anstatt Maße voll Säure zusetzen, und alsdann müßte man der Auflösung Pottasche zusetzen, um sie auf den bestimmten Grad der Stärke zu bringen.

Um das Angeführte deutlicher zu machen, wollen wir annehmen, man hätte 50 Maß Wasser gebraucht um 100 Pfund Pottasche aufzulösen, der Cylinder enthielte folglich 50 Mahl das kleine Maß, und man machte 8 Striche: so gilt der erste 50, jeder folgende 1 und da der letzte roth wurde so würde die Pottasche einen Gehalt von 56 haben,

d. h. um die Auflösung auf den bestimmten Grad der Stärke zu bringen, welche hier gleich 50 ist, müßte man so oft 6 Maß Wasser zusetzen, als oft man 100 Pfund Pottasche angewandt hat, und wenn man Pottasche aus demselben Fasse anwendete müßte man auf 100 Pfund 56 Maß Wasser zur Auflösung nehmen: denn ein Versuch, den man bei Oeffnung eines Fasses angestellt hat, reicht für die ganze darin befindliche Menge hin, sofern man nicht vergißt, jedes Mahl, wenn man eine neue Auflösung macht, so viel Maß Wasser zuzusetzen, als der Gehalt anzeigt.

Der Grad der Concentration dieser Auflösungen verstattet nicht, sie geradezu zum Bücken anzuwenden: man nimt nur die Zahl von Maßen, welche nöthig sind, daß die Laugen den erforderlichen Grad der Stärke haben, wenn die zur Anfüllung des Kessels und des Bückfasses nöthige Menge Wasser zugesetzt worden und damit dann nur das Verhältniß von Pottasche darin enthalten sey, welches für das Gewicht der zu bleichenden Substanzen bestimmt ist. Ehe man aber das Alkali in den Kessel bringt, ist es vortheilhaft, es kaustisch zu machen, denn es ist (Ann. de Chimie T. VI.) bewiesen, daß die Alkalien in diesem Zustande ein Viertel färbender Theile mehr auflösen als im kohlensauren. Der fast allgemeine Gebrauch ist indessen, die Laugen im letztern Zustande anzuwenden; man hat selbst an einigen Orten behauptet, daß der zum

Kaustischmachen der Alkalien angewandte Kalk den Zeugen schade. Die hierüber gesammelten Beobachtungen haben uns gelehrt, daß dies bloß von der vergrößerten Wirksamkeit des Alkali herrühre, und daß man diesem Erfolge zuvorkomme, wenn man die Menge des Alkali vermindert.

Zur Anstellung dieser Operation bringt man den frisch gelöschten Kalk in ein Laugenfaß, gießt die Pottaschenauflösung darüber, rührt das Gemenge um und nachdem man die Flüssigkeit sich setzen lassen, hebt man das Klare vermittelst eines Hebers ab. Der Bodensatz wird dann noch zwei bis drei Mahl mit Wasser ausgewaschen und das Waschwasser der Lauge zugesetzt.

Ein Theil Kalk ist hinreichend, um zwei Theile Pottasche kaustisch zu machen [1]). Dieses Verhältniß muß indessen abänderlich seyn, je nachdem die Pottasche verschieden ist, und es ist gut, sich davon zu überzeugen, daß das Verhältniß des Kalks nicht zu groß ist, weil dieser die Eigenschaft besitzt, die in den Alkalien aufgelösten Farbesubstanzen niederzuschlagen (Annales de Chimie T. VI.) und ein Uebermaß desselben also dadurch schädlich werden kann. Um dies zu prüfen, gießt man etwas Pottaschenauflösung zu der im Laugenfasse über dem Kalk

1) Kaustisch wohl, aber nicht vollkommen; hiezu werden wenigstens anderthalb Theile Kalk auf einen Theil Pottasche erfordert.

H.

stehenden Flüssigkeit: trübt sie sich, so enthält sie Kalk aufgelöst, und man muß so lange von der Auflösung zusetzen, bis diese Trübung nicht mehr erfolgt.

Man könnte sich dieser Eigenschaft des Kalks, sich mit der Farbesubstanz niederzuschlagen, wahrscheinlich mit Vortheil bedienen, um den erschöpften Laugen dieselben zu entziehen und sie wieder zum Bleichen geschickt zu machen, so daß man nur die kleine, in den Zeugen hängen gebliebene Quantität Alkali hinzufügte, um die Lauge wieder auf den gehörigen Grad der Stärke zu bringen. Im Kleinen hat man bereits auf diese Weise Garn vollständig gebleicht, indem man vermittelst jenes Verfahrens bei jedem Bücken immer dasselbe Alkali anwendet. Es kann auch vortheilhaft seyn, besonders an Orten, wo das Brennmaterial wohlfeil ist, die gebrauchten Laugen abzudampfen und die Rückstände zu calciniren, um die färbende Substanz zu zerstören. Uebrigens dürfen diese Operationen nur mit den ersten Laugen vorgenommen werden, welche concentrirter sind, als die letzten.

Man sollte zu Folge Kirwans Erfahrungen [1]) den Gebrauch der Schwefelalkalien versuchen: sie haben freilich die Unbequemlichkeit, an den Stellen,

---

1) Annales de Chimie T. VI. Crell's Annalen 1792 Bd. 2 S. 154.

wo die Zeuge Metalle berührten, Flecke zu veranlassen, diese würden jedoch verschwinden, wenn man bei den letzten Bücken reines Alkali anwendete, oder die Waaren am Ende des Bleichens in gesäuertes Wasser brächte. Dieser berühmte Chemiker hat die Substanzen, welche das Vermögen besitzen, den Farbestoff des Leinen aufzulösen, nach der Größe dieses Vermögens in folgende Reihe gestellt: 1. Die Schwefelalkalien; 2. das kaustische Kali; 3. das kaustische Natrum; 4. das kohlensaure Kali; 5. das kohlensaure Natrum. Das Kalkwasser schien ihm nur eine sehr geringe Menge aufzulösen; was er der geringen Auflöslichkeit des Kalks zuschreibt; aber, abgesehen von dieser Ursache, so ist es nicht wahrscheinlich, daß der Kalk, der mit dem im Kali aufgelösten Farbestoff eine unauflösliche Substanz bildet, ihn selbst auflösen könne. Kirwan bemerkt, daß der Schwefel die auflösende Kraft des Kalks nicht vermehrt habe; indessen hat doch Higgins seitdem angekündigt, daß die Anwendung des Schwefelkalks beim Bleichen eine sehr große Ersparung bewirke [1]). Versuche im Kleinen haben nicht den Erfolg gegeben, den O'Reilly davon versprochen hat. (Journal des Arts.)

Die Schwefelalkalien haben zwei Unbequemlichkeiten, die den Vortheil, den ihre große Auflösungs-

---

1) Scherer's Journal der Chemie Bd. 5 S. 40.

kraft verspricht, sehr verringern müssen: die eine besteht darin, daß die Kessel und metallenen Gefäße, die dabei gebraucht würden, sehr geschwinde unbrauchbar werden würden und die zweite, daß sie eine beträchtliche Menge oxydirte Salzsäure zerstören, wenn das zu bleichende Zeug durch das Spülen nicht vollständig davon befreit worden.

Die färbende Substanz erlangt die Eigenschaft der Auflöslichkeit in den Alkalien nur in auf einander folgenden Operationen, zwischen welchen man die jedes Mahl auflöslich gewordenen Theile durch das Bücken fortnehmen muß. Die Erfahrung hat bewiesen, daß dieser Gang zur Erhaltung eines schönen Weiß, welches der Veränderung nicht unterworfen ist, nöthig sey und daß man nicht durch eine einzige Operation dahin gelangen könne [1]); man muß daher das zur Auflösung aller färbenden Substanzen in der zu bleichenden Waare nöthig erachtete Kali auf eine gewisse Anzahl von Bücken vertheilen, und da diese Vertheilung verhältnißmäßig nach der Menge der muthmaßlich vorhandenen färbenden Substanz geschehen muß, so muß man in den letztern Bücken weniger anwenden als in den erstern.

Das allgemeine Verfahren beim Bücken ist das folgende:

---

1) Annales de Chimie T. II. Crell's Beiträge zu den chem. Annalen. Bd. 4 S. 321.

Man bringt ein Bückfaß in der Art an, daß sein Boden dem Rande eines Kessels, neben welchem es gestellt ist, gleich steht. Der Ofen, in welchem der Kessel eingemauert ist, muß in die Erde vertieft seyn, damit das Bückfaß nicht zu sehr erhöht werde. Kurz über dem Boden des letztern befindet sich ein Loch mit einem Zapfen, wodurch man die Lauge in den Kessel leitet. In dem Fasse werden nun die zu bleichenden Sachen in horizontalen Schichten zurecht gelegt und dann der Kessel mit Wasser gefüllt, welches man hierauf nach Verschließung des Zapfens in das Faß gießt. Man wiederholt dies so oft, bis das Wasser in dem Fasse etwas über den zurecht gelegten Sachen steht, und so, daß man zu jedem Kessel voll Wasser eine bestimmte gleiche Zahl von Maßen der Pottaschenauflösung thut, dergestalt, daß mit dem letzten Kessel voll alles Alkali, welches zur Bücklauge dienen soll, verwandt ist. Wenn nun auch noch der Kessel gleichfalls voll ist, so zündet man das Feuer an, öffnet den Zapfen des Bückfasses und erhält die Flüssigkeit in letzterm immer auf gleicher Höhe, indem man mit einem kupfernen Eimer aus dem Kessel schöpft und in das Faß gießt. Ist die Lauge in dem Kessel zum Sieden gekommen, so läßt man dieses längere oder kürzere Zeit durch währen, je nach der Beschaffenheit der zu bleichenden Substanzen und der Epoche des Bleichens, in welcher sie sich befinden. Nachdem die Bücke beendigt ist, läßt man die Lauge durch einen am Boden des Kessels

befindlichen Hahn ablaufen, gießt in das Faß Wasser, um abzukühlen und die letzte Lauge fortzuschaffen und bringt dann die Waaren aus dem Fasse heraus.

Da die Wanne mehrere Mahl den Inhalt des Kessels faßt, und da, abgesehen von der Zeit, welche erforderlich ist, um ein beträchtliches Volum einer Flüssigkeit durch die Zumischung einer kleinen Menge heißen Wassers auf eine höhere Temperatur zu bringen, die Lauge durch das Ueberbringen aus dem Kessel immerwährend abgekühlt wird; so kann man sie nur erst in sehr langer Zeit zum Sieden bringen und wie lange auch das Gießen dauern mag, so kann man die Hitze in dem Fasse doch nur auf 72° oder 73° bringen. Bei dieser Verfahrensart muß man also: 1. eine große Menge Wasser erhitzen, um die zu bleichenden Sachen gleichmäßig mit Lauge zu tränken; 2. kann man die Lauge nicht höher erhitzen, als noch mehrere Grade unter dem Siedpunkt des Wassers, so daß man ungeachtet der Dauer der Operation und des Aufwandes von Brennmaterial und Handarbeit nicht auf 80° kommt. Mehrere Beobachtungen aber, und besonders die über die Vorzüglichkeit der in siedenden Laugen gebleichten Stücke, haben es doch gelehrt, wie vortheilhaft der Siedepunkt seyn würde.

Diesen Betrachtungen zu Folge hat Widmer die folgende Vorrichtung ausgedacht: Gerade über einen Kessel stellt er ein Bückfaß, welches Statt des

Bodens ein starkes hölzernes Gitter hat; mitten im Kessel ist eine Pumpe, welche die Lauge in das Faß hebt, wo sie durch vier Röhren, die dem Radius des Fasses gleich sind und durch ein am Arm der Pumpe angebrachtes Triebwerk in die Runde bewegt werden, gleichförmig auf der Oberfläche der Zeuge verbreitet wird, durch dieselben hindurch filtrirt und in den Kessel zurückfließt. Statt dem Erkalten ausgesetzt zu seyn, behält sie bei diesem Ueberbringen ihre Temperatur, weil die Zeuge durch den aus dem Kessel aufsteigenden Dampf, der nicht anders, als durch ihre Zwischenräume entweichen kann, erhitzt werden. Zwei in einen Apparat, bei welchem der Kessel zwei Meter im Durchmesser hat, das eine in den untern, das andere in den obern Theil der zwei Meter tiefen Wanne gestellte Thermometer zeigen stets gleiche Wärmegrade an: nach dreistündigem ununterbrochenen Gießen stehen sie beide auf 80°. In den ersten Versuchen bediente Widmer sich eines Bückfasses, welches zwei Meter tief und, wie der Kessel, auf welchen es gesetzt wurde, nur 0,8 Meter weit war: die Lauge wurde durch einen am Boden des Kessels befindlichen Hahn abgezapft und so schnell mit einem Eimer aufgegossen, daß sie nicht gänzlich ablaufen konnte. Diejenige, welche auf der Oberfläche der Zeuge blieb, siedete, einige Minuten nach der im Kessel befindlichen, sehr stark, ungeachtet der nur geringen Oberfläche, welche dieser Apparat dem Dampfe darbot, und der Erkältung welche die Lauge

beim Ueberbringen und Abfließen erleiden mußte. Man kann auf dieſe Weiſe den Zeugen eine den Siedgrad des Waſſers überſteigende Hitze mittheilen. Die Thermometer in dem großen Apparate ſteigen auf 84°; aber ſobald ſie den Grad des ſiedenden Waſſers überſchreiten, kann die Pumpe nicht mehr die Flüſſigkeit heben und wir wiſſen auch nicht, in wieweit es zuträglich ſeyn mag, mit Laugen, die über den Siedpunkt des Waſſers erhitzt ſind, zu bücken. Um zu vermeiden, daß der Druck die Pumpe hindere zu ſpielen, hat Widmer vier Röhren angebracht, welche durch die freie Verbindung, die ſie zwiſchen dem obern Theil des Keſſels und dem Bückfaſſe errichten, dem Dampfe freien Ausgang gewähren.

Dieſer Apparat vereinigt die Vortheile, daß man die Bücke in viel kürzerer Zeit, beim Siedpunkte des Waſſers und mit geringerem Aufwand von Brennmaterial verrichten kann: denn anſtatt eine Lauge erhitzen zu müſſen, die durch das Ueberbringen beſtändig erkaltet wird, und die den Inhalt des Bückfaſſes und des Keſſels beträgt, iſt der letztere nur allein angefüllt und die Wärme wird während des Gießens durch die Wirkung des Dampfs erhalten.

Man kann in dem Apparat, von welchem wir das Maß gegeben haben, auf ein Mahl gegen 400 Stücke von 21 bis 22 Meter bücken, und letzteres dauert längſtens 6 Stunden, wobei 5 Maß Steinkohlen aufgehen. Was die Wirkung betrift, ſo iſt ſie

hinlänglich durch den Gebrauch dargethan, zu welchem die Zeuge bestimmt sind, die Widmer darin bleicht, weil es keine stärkere Probe für das Weiß giebt, als das Ausbleichen der gekrappten Zeuge, welche gedruckt worden, und doch hat er die Anzahl der Operationen, denen er die Zeuge unterwirft, noch vermindert. Wir selbst haben diese guten Wirkungen für baumwollene Zeuge bestättigen können, und wir glauben, daß man sie auch erhalten werde, wenn man jene Methode auf das Bleichen der Leinwand anwendet.

Bosc hat in einer Schrift [1]), über welche wir einige Bemerkungen zu machen haben, behauptet, daß es der Wirkung des Alkali nachtheilig sey, die Zeuge beständig anzufeuchten, und er stützt sich auf die Vorstellungen, die er sich von den physischen Ursachen des Bleichens gemacht hat. Nach ihm ist die Auflösung der Farbetheile durch das Alkali eine wahre Verbindung, die nur deshalb bloß auf die färbende Substanz wirkt, weil sie in geringerer Temperatur verbrennlich ist, als das Gewebe. Man darf daher nur dem Wasserdampf eine hinlänglich hohe Temperatur mittheilen, um durch die Zersetzung desselben die Verbrennung der Farbetheile zu bewirken,

1) Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale. Germinal an XI.

ken, die vermittelst derselben im Alkali auflöslich werden.

Zersetzt man Wasser vermittelst Kohle in einer viel höhern Temperatur, so entsteht kohlensaures Gas und ein brennbares Gas, welches Kohle aufgelöst enthält: die Kohle aber, welche nicht in die gasförmige Verbindung eingieng, ist dadurch in Alkalien nicht auflöslicher geworden. Diese Beobachtung würde hinreichen, zu beweisen, daß Bosc's Erklärung nicht in den angenommenen Theorien gegründet ist.

Er läßt Lavoisier sagen, daß das Wasser bei 85° R. ein permanent elastisches Fluidum bilde. Dieser berühmte Chemiker nannte permanent elastische Flüssigkeiten diejenigen, welche diesen Zustand, ungeachtet der Veränderungen der Temperatur und des Drucks, behalten: der Wasserdampf nun, der sich bei 80° unter dem gewöhnlichen Druck der Atmosphäre bildet unterscheidet sich von dem bei 85° entstandenen in nichts, als daß dieser feiner ist und einem grösern Druck widersteht.

Er versichert, daß in dem von ihm beschriebenen Apparat die Hitze über 100° R. getrieben werde: aber ungefähr bei 17° über dem Siedpunkte wird die Elasticität des Wasserdampfs verdoppelt, sein ungeheurer Apparat müßte also einer grösern Kraft als der zweier Atmosphären widerstehen. Er hätte wohl die Dicke bestimmen sollen, die man dem grossen Kessel, woraus man diesen Dampf erhalten soll,

geben müßte, und die Mittel kennen lehren, wie man die verschiedenen Theile des Apparats fest mauern könnte.

Bei einem vergleichenden Ueberschlag sieht er es als gleichgültig an, ob man die oxydirte Salzsäure in freiem Zustande oder in Verbindung mit Kalk oder Alkali anwende. Man wird weiterhin sehen, was hiervon zu halten ist.

Bei Vergleichung der Resultate der verschiedenen Methoden kann man, besonders bei der Baumwolle, und wenn man in diesen Methoden zugleich das Auslegen auf den Rasen einige Tage hindurch anwendet, leicht in Irrthum geführt werden, weil alle diese Methoden ohne Schwierigkeit ein Weiß geben, womit man sich oft begnügen kann.

Viertes Kapitel.

Von den Eintauchungen in die oxydirte Salzsäure.

Wenn man nur Leinen- oder Baumwollengarn zu bleichen hat, so ist es zu den Eintauchungen in oxydirte Salzsäure hinreichend, wenn man neben dem Recipienten ein Faß von derselben Größe hat, welches aber niedriger steht, Fig. 1. 2. A. Man füllt es bis auf zwei Drittel mit Wasser und läßt

darauf die Flüssigkeit aus dem Recipienten vermittelst eines Hebers, wie angeführt worden, hineinlaufen und rührt es langsam um. Man ordnet die Garngebinde in einem Korbe, der eben so hoch wie das Faß ist, in der Art, daß man darin zwei Schichten macht und 0,2 Meter leer läßt; der Korb muß 100 bis 150 Kilogramm enthalten. Man hebt dann den Korb vermittelst eines Krahns oder einer ähnlichen Maschine in die Höhe und taucht ihn in das Bleichfaß, woraus man ihn immerfort herauszieht und wieder untertaucht, um unaufhörlich die das Garn durchnetzende Flüssigkeit zu erneuern. Sobald man bemerkt, daß letztere schwächer wird, hebt man den Korb über das Faß und läßt neue Flüssigkeit aus dem Recipienten hinzulaufen. So fährt man fort, bis die Flüssigkeit, wiederholter Eintauchungen des Garns ungeachtet, ihre Stärke behält. Diese Operation dauert gewöhnlich zwei bis drei Stunden.

Anstatt das Garn solcher Gestalt in Körbe zu packen, kann man es freier in die Flüssigkeit tauchen lassen, indem man es auf Stöcke hängt, die mitten durch die Gebinde durchgehen und auf einem Rahmen, der eben so groß wie das Bleichfaß ist, aufliegen. Man hat dann nicht zu fürchten, daß sich das Garn ungleich bleiche; freilich geht auf diese Weise nicht so viel auf einmahl hinein. Man verfährt übrigens dabei eben so, wie vorhin.

Die oxydirte Salzsäure schwächt und zerstört

selbst, wenn man sie unvorsichtig anwendet, das Garn, eben so wie die Lauge. Legt man daher Garn in eine sehr starke Bleichflüssigkeit, so verliert es bald alle seine Festigkeit. Dieser Zufall aber ist sehr leicht zu vermeiden, wenn man das Garn nicht eher eintaucht, als bis die Bleichflüssigkeit aus dem Recipienten gut mit Wasser vermischt oder geschwächt worden, so daß die Mischung einen erträglichen Geruch hat. In diesem verdünnten Zustande greift die oxydirte Salzsäure das Garn nicht an, wenn man es darin auch mehrere Tage liegen läßt. Aber man darf sich nicht mit einer so unbestimmten Art zu urtheilen begnügen, besonders da, wo es auf Vergleichung verschiedener Wirkungen ankommt.

Descroizelles bediente sich daher von Anfang an bei seinen Arbeiten einer Auflösung des Indigs in Schwefelsäure zur Beurtheilung der comparativen Stärke seiner Bleichflüssigkeiten und er hat seitdem die Beschreibung des zu diesem Behuf ausgedachten Instruments mitgetheilt [1]). Die Indigauflösung muß mit 7 Theilen concentrirter Schwefelsäure und einem Theil feinen Indig bereitet werden, welche man in kleinen Kolben zusammen mengt und einige Stunden in etwas mehr als lauwarmen Wasser hält, worauf man 992 Theile Wasser hinzusetzt.

---

1) Journ. d'agric. et des arts. tom. 1.

Man beurtheilt die Stärke einer Bleichflüssigkeit nach der Menge, die davon nöthig ist, um die Farbe eines bestimmten Maßes dieser Auflösung, in welcher der Indig 0,001 beträgt, zu zerstören und sie in Gelb umzuändern. Diese Prüfung läßt sich sehr bequem mit einem kleinen Maß und einem Cylinder, die denen bei Prüfung der Pottasche angegebenen ähnlich sind, anstellen.

Zur ersten Eintauchung kann die Bleichflüssigkeit so stark seyn, daß ein Maß davon 1½ bis 2 Maß Indigauflösung entfärbt. Wenn der Geruch dann lästig ist, so kann man ihn vermindern, indem man der Flüssigkeit in Wasser zerrührte Kreide zusetzt. Wir haben uns überzeugt, daß dieses leichte Mittel zur Vermeidung der Unbequemlichkeit des Geruchs, die Wirksamkeit der Bleichflüssikeit nicht merklich schwäche. Die Stärke der Flüssigkeit und die Dauer ihrer Anwendung muß nun bei den folgenden Eintauchungen immer mehr abnehmen. Die Anzahl der letztern ist nach der Feinheit und Beschaffenheit des Garns abweichend: im Allgemeinen ist sie zwischen 5 und 9 begrenzt.

Man darf sich nicht, aus Besorgniß den Faden zu schwächen, einer zu schwachen Flüssigkeit bedienen, denn man ersetzt, was ihr an Wirksamkeit abgeht, nicht durch eine größere Zahl von Eintauchungen. Es ist übrigens jeder von der Flüssigkeit herrührende üble Zufall leicht zu vermeiden, wenn man nicht vernachläßigt ihre Stärke zu prüfen. Man muß

auch darauf aufmerksam seyn, daß damit getränktes Garn nicht an der Luft trocken wird, denn dies schadet ihm, wiewohl kein Nachtheil aus dem Zutritt der Luft entsteht, so lange es feucht ist.

Das Bleichen der Zeuge erfordert dieselben Vorsichtsmaßregeln. Diese Bleichmethode ist bei ihnen um so vortheilhafter, je feiner sie sind, weil dann weniger Bleichflüssigkeit aufgeht; um sie aber bequem auszuführen, muß man, anstatt eines einzigen Fasses von dem Inhalt des Recipienten, deren vier haben, wovon jedes groß genug ist, um 10 bis 12 Stücke von 24 Meter aufzunehmen. Diese Fässer, die eines nach dem andern neben dem Recipienten gestellt sind, sind oben mit einer Haspel versehen. Vor dem ersten stellt man einen Tisch, auf welchem man die 10 Stücke, die zusammen eingetaucht werden sollen, mit den Enden zusammenheftet.

Nachdem die Flüssigkeit auf den gehörigen Grad der Stärke gebracht worden, wirft man das Ende des letzten angehefteten Stückes auf die Haspel des ersten Fasses: ein Arbeiter taucht die Stücke, so wie sie über die von einem Kinde umgedrehte Haspel gehen, mit einem Stock unter. Das Ende des letzten Stücks knüpft man an einen, an den aufsteigenden Theil der Haspel befestigten, Faden, damit dieses Ende, welches zuletzt in das Faß kommt und die Flüssigkeit durch die vorgegangenen Stücke schon geschwächt findet, zuerst in das zweite Faß komme und dasjenige, welches in das vorige zuerst kam,

sich in denselben Umständen befinde, indem es in das zweite zuletzt kommt. Durch diese Bewegung, die man den Zeugen giebt, um sie aus einem Faß ins andere zubringen und indem man wechselsweise jedes Ende zuerst eintaucht, bleicht man sie sehr gleichförmig. Nachdem die Stücke aus dem ersten in ein zweites Faß gebracht worden, bringt man in jenes neue Stücke hinein, welche wieder in dieses kommen, wenn man die ersten in ein drittes Faß bringt, und der Reihe nach in dieses gebracht werden, wenn die vorhergehenden in das vierte kommen. Zu gleicher Zeit muß man auch in die beiden ersten Fässer wieder neue Stücke bringen, dergestallt daß, sobald als welche aus einem Fasse in das andere kommen, wieder andere in das erstere gebracht werden.

Wenn sie bis ins vierte gekommen sind und darin die nöthige Zeit durch gelegen haben, zieht man sie auf die Haspel, um sie abtröpfeln zu lassen; nachher legt man sie auf einen Karren und spült sie. Sobald als man die Stücke aus einem Fasse herausgebracht hat, prüft man die Flüssigkeit darin, um sie, ehe man neue Stücke hineinbringt, auf den gehörigen Grad der Stärke zurück zu führen. Man muß aufmerksam darauf seyn, die Zeuge gut unterzutauchen, und nichts davon auf der Oberfläche schwimmen zu lassen. Die Dauer, die Stärke und die Anzahl der Bleichbäder sind für die Zeuge verschieden, eben so wie für das Garn.

Fünftes Kapitel.

Vom Spülen.

Derjenige, der eine Bleichanstalt errichtet, muß untersuchen, ob der Ort, wo er es thun will, die Vortheile für die Fabrication, den Handel und den Transport vereinigt, aber vorzüglich muß er ein reines Wasser zu seiner Disposition haben, denn ohne dieses würde er nie ein schönes Weiß erlangen können. Trübes Wasser, welches einen schwärzlichen Satz macht, kann noch mit Erfolg angewandt werden; dasjenige hingegen, dessen Bodensatz gelb ist, giebt immer eine schlechte Nuance. Dies läßt sich vorzüglich auf das Bleichen der Baumwolle anwenden, bei welcher das Weiß den höchsten Glanz haben muß.

Unmittelbar nach jeder Operation muß man die Zeuge und das Garn durch sorgfältiges Waschen von der Flüssigkeit, womit sie getränkt sind, befreien, weil sie sonst, wenn sie in die Flüssigkeit der folgenden Operationen gebracht würden, einen Theil davon neutralisiren und so ihre Wirkung schwächen würden. Außerdem trägt diese Vorsicht auch sehr viel zur vollkommenen Weiße bei.

Um das Leinen- oder Baumwollengarn zu waschen, nimt ein Arbeiter in jede Hand ein Gebinde, taucht es ins Wasser, bewegt es darin und wechselt drei, vier Mahl mit Herausziehen und Wiedereintauchen ab, wobei er das Gebinde jedes Mahl an

einem andern Orte anfaßt. Zuletzt nimt er beide Gebinde zusammen, ringt sie aus und legt sie neben sich.

Das Spülen der Zeuge erfordert zur guten Ausführung mehr Zurüstung: am gewöhnlichsten verrichtet man es mit der Hand und klopft das Zeug mit dem Waschholz oder zusammengehäuft; aber diese Verfahrensart ist unvollkommen, besonders deshalb, weil das Spülen dadurch nur ungleich verrichtet wird. In einigen Anstalten wendet man dazu besondere Maschinen an, die diesen Zweck weit besser erfüllen. Wir kennen keine der Art, die derjenigen vorzuziehen seyn sollte, welche sich in der berühmten Manufactur Oberkampfs befindet, und die er bereits mehrern Fabrikanten gefällig mitgetheilt hat: sie besteht in einem starken Schlägel, welcher gegen die über eine runde, um einen Zapfen bewegliche, Tafel gezogenen Zeuge drückt. Eine hinlänglich ausführliche Beschreibung, um sie darnach erbauen zu können, würde zu viel Raum erfordern, als daß wir sie hier mittheilen könnten.

Man kann indessen das Spülen sehr vollständig und für die meisten Zeuge hinlänglich bewirken, wenn man sich dazu zweier hölzernen Rollen bedient, die auf Stützen, der Breite eines Flusses nach, eine über die andere gestellt sind, ihre Länge beträgt 0,40 Meter (14$\frac{4}{5}$ Zoll), und die Breite beim untern 0,48 (17$\frac{1}{4}$ Zoll), beim obern aber nur 0,40 Meter. Dieser letztere ist der Länge nach ge-

reift und der ausgehöhlte Theil beträgt beinah die Hälfte des vorspringenden. An jedem Ende befinden sich daran Zapfen, die in eine in den Stützen befindliche Fuge passen. Diese Zapfen sind nicht fest gemacht, so daß sich also der obere Cylinder über dem untern frei bewegen kann. Die Oberfläche des untern ist glatt. Er hat an einem seiner Zapfen eine Kurbel. Will man Zeuge vermittelst dieser Vorrichtung waschen, so wirft man das Zeug ins Wasser und bringt das eine Ende, so man in der Hand hält zwischen die Cylinder. Durch Umdrehen der Kurbel geht es zwischen ihnen durch, wobei es von dem obern gepreßt wird, der bei jedem Reif einen kleinen Stoß erhält, den er beim Zurückfallen dem Zeuge mittheilt. Die Zeuge, welche so 5 bis 6 Mahl zwischen den Cylindern durchgegangen sind, sind sehr gut gespült.

Um die Zeuge zu durchnetzen und sie leicht zu spülen, kann man sich auch einer Art Haspel mit 4 Flügeln bedienen, die, wie die Cylinder, in einen Fluß gestellt ist. Man wirft das Zeug ins Wasser und legt das Ende auf die Haspel, und indem man sie umdreht, geht das Zeug darüber weg und fällt auf der andern Seite wieder ins Wasser. Wenn man schnell umdreht und die Stücke so mehrere Mahl hin und her gehen läßt, so wird man sie durch dieses einfache Mittel ziemlich genau ausspülen.

Das eben Gesagte muß es einleuchtend machen, wie vortheilhaft es ist, seine Werkstätten so nahe

als möglich bei dem Wasser, welches zu Gebote steht, zu errichten.

Sechstes Kapitel.

Von den übrigen Operationen beim Bleichen.

Man fängt das Bleichen der Zeuge damit an, daß man sie einige Zeit durch in Fässern mit Wasser liegen läßt. Es entsteht in kurzer Zeit ein Anfang von Gährung, welche die Abscheidung der färbenden Materie begünstigt, und besonders der Schlichte, womit die Weber die Kette überziehen. Diese Operation, die man das Entschälen nennt, kann in mittler Temperatur 8 bis 9 Tage dauern. In kalter Luft kann sie länger dauern, im Sommer hingegen kürzere Zeit, weil sonst zu fürchten ist, daß die Gährung zu weit gehe und das Gewebe angreife. Man bedient sich auch alter Laugen zu diesem Behuf; Home's Beobachtungen aber beweisen, daß es am vortheilhaftesten ist, bloß reines Wasser anzuwenden [1]).

Garn braucht nur 2 bis 3 Tage eingeweicht zu werden.

---

1) Man vergleiche damit meine allgemeine Grundsätze der Kunst zu Bleichen. Berlin 1804 und Neues allgem. Journ. der Chemie Bd. 3 S. 223 u. f. H.

Wenn man graues, aus der Lauge kommendes, durchnetztes Garn zusammenpackt, so erhitzt es sich immer stärker und fängt zuletzt Feuer. Steigt die Hitze nur bis zur Blutwärme, so wird es dadurch nicht merklich geschwächt; die schwache Verbrennung, die es dadurch erleidet, unterstützt selbst die Wirkung der Laugen. Wird es aber, schlecht getrocknet im Dunkeln verschlossen, so zerstört es sich sehr schnell.

Zeigt sich an dem Leinengarn oder der Leinwand nichts Graues mehr, was gewöhnlich nach der vierten Eintauchung Statt findet, so bringt man sie in Wasser, so durch Schwefelsäure säuerlich gemacht worden. Zu diesem Behuf hat man eine kleine Wanne mit Wasser, dem man so viel Schwefelsäure zusetzt, bis es ungefähr so sauer wie Citronensaft ist. Man taucht das Garn darin Bund für Bund ein, so daß es davon gut durchdrungen werde und wirft es dann in eine andere Wanne, die groß genug ist, um 1200 Pfund davon fassen zu können, worin man es 15 bis 20 Stunden liegen läßt, ehe man es heraus nimt. Ein längerer Aufenthalt in derselben, von 2 bis 3 Tagen z. B., kann gar keinen Schaden verursachen, wenn man nur Sorge trägt, daß sich nichts von dem Garn über die Säure erhebe. Zeuge heftet man an den Enden zusammen, und bringt sie dann vermittelst einer Haspel in große Fässer mit säuerlichem Wasser: Leinengarn und Leinwand bringt man 3 bis 4 Mahl in säuerliches Wasser, jedoch so, daß letzteres jedes

folgende Mahl weniger gesäuert ist; Garn und Zeuge von Baumwolle hingegen braucht man nur ein Mahl hineinzubringen. Die Menge der anzuwendenden Säure beträgt für das erste Mahl 8,5 Kilogramm auf 600 Kilogramm Wasser.

Man muß vor und nach der Anwendung des säuerlichen Wassers die Waaren mit der größten Sorgfalt vollkommen ausspülen, sonst erhält man nie ein schönes Weiß. Eben so sorgfältig muß man auch vermeiden, daß die mit dem Sauerwasser getränkten Zeuge und Garn nicht lange der Luft ausgesetzt bleiben, denn dadurch verdampft das Wasser, die nun concentrirte Säure wirkt auf den Faden und zerstört ihn.

Die Säure löst das Eisen auf, welches sich auf den Zeugen abgesetzt hat und ihnen eine lichte gelbliche Schattirung mittheilt; man findet leicht den Beweis davon durch den blauen Niederschlag, den das blausaure Kali nach einiger Zeit darin bewirkt. Schränkt sich aber wohl die Wirkung der Säure darauf allein ein? Wenn das wäre, warum wiederholt man diese Operation denn 4 Mahl und bückt jedes Mahl dazwischen, wogegen bei der Baumwolle, die doch ebenfalls dem Gelbwerden durch den Eisenniederschlag unterworfen ist, nur ein einziges Bad nöthig ist.

In Flandern, Holland und Irland beschleunigt man das gewöhnliche Bleichen der Leinwand dadurch, daß man sie auf jene Art mehrere Tage

in säuerlichen Flüssigkeiten liegen läßt. Gewöhnlich nimt man dazu saure Milch; bisweilen mengt man der Leinwand auch Kleie oder Roggenmehl zu, da denn vermittelst der Gährung die Flüssigkeit in den Fässern sauer wird. Man hat lange geglaubt, daß eben die Gährung selbst das Bleichen begünstige; es ist indessen hinreichend bewiesen, daß bloß die Säure wirkt. Home hat sich überzeugt, daß die vegetabilischen und mineralischen Säuren statt der Milch und des Roggenmehls gebraucht werden können, daß aber die Schwefelsäure die meisten Vortheile in sich vereinige, daß nach ihr die Salz- und Salpetersäure die größte Wirkung hervorbringen und daß diese Wirkung durch eine gelinde Wärme erhöht werde. Er versichert, daß die Schwefelsäure in 5 Stunden und weniger den Erfolg hervorbringe, den man mit der Kleie und der Milch nicht in 5 Tagen bewirke, und er macht diesen beiden Substanzen noch den Vorwurf, daß sie den großen Nachtheil haben, oft in Fäulniß überzugehen, und dann die Leinwand anzugreifen. Man darf um so weniger Anstand nehmen, das mit Schwefelsäure gesäuerte Wasser an die Stelle des Roggenmehls und der Milch zu setzen, als dasselbe seit langer Zeit in England und in einigen französischen Bleichereien eingeführt ist [1]).

---

1) Bei dem Baumwollenengarn ist die Beuche oder Bücke mit einem vegetabilischen Sauerwasser allerdings völlig entbehrlich, und

Aller dieser Operationen ungeachtet besitzt das Garn doch noch nicht die ganze Weiße, deren es fähig ist. Es bleibt eine in den Säuren und Alkalien unauflösliche Materie zurück, die man durch starkes, oft wiederholtes Waschen mit Wasser und durch einige Tage dauerndes Auslegen auf dem Rasen fortnimt: es hat selbst noch eine gelbliche Schattirung, in deren Zerstörung Luft und Sonne wirksamer ist, als die oxydirte Salzsäure; überhaupt bleicht sich das gelb aussehende Garn schwerer, als das graue ins Braune ziehende. Es ist gut, jenes etwas länger auf dem Rasen auszulegen.

Den letzten Laugen setzt man einige Pfund Seife zu, um dem Garn Weichheit zu geben, legt letzteres unmittelbar nach dem Bücken auf dem Rasen aus und wäscht es, wenn man es herunternimt, sehr sorgfältig aus, damit keine Seife darin bleibe, die das Weiß verändern könnte. Bei der Leinwand behält der Saum, der von dichterm Gewebe ist, länger Farbe, die man nur durch wiederholtes Spülen und durch schwarze Seife fortbringen kann. Eben so verhält es sich auch mit allen Stellen des Stücks, wo während des Webens Fäden gerissen und wieder

---

die verdünnte Schwefelsäure ist hier vollkommen hinreichend. Nicht so verhält es sich mit dem Leinen, dessen farbiger Ueberzug aus Kleber oder Gluten bestehet; diesen greift die vegetabilische Säure vorzüglich an, und macht ihn in den alkalischen Laugen auflösbar. H.

angeknüpft sind; diese behalten immer eine schwärzliche Farbe, die nur auf das Reiben mit einer heissen, mehr oder weniger starken, Auflösung von schwarzer Seife vergeht. Man ist gewohnt, die Leinwand gegen das Ende des Bleichens 1 oder 2 Mahl mit dieser Auflösung in Wannen zu walken. Dies geschieht mit den Füssen, indem man sie, nach der Dauerhaftigkeit des Gewebes mehr oder weniger stark reibt, und um die Leinwand vollkommen zu reinigen, seift man sie mit den Händen in Fässern ein, deren Dauben, anstatt senkrecht auf dem Boden zu stehen, sich beträgtlich nach außen zurückbeugen und eine geneigte Fläche bilden, auf welche die Arbeiter die Leinwand legen, um sie bequemer zu reiben. Wenn die Leinwand durch das zweimahlige Walken mit den Füssen ziemlich gelichtet ist, so reicht ein einmahliges Reiben hin, um den Saum eben so weiß zu machen, als das übrige des Stücks; am öftersten aber wendet man es zwei Mahl an, besonders bei dicht gewebter oder etwas grober Leinwand; oft ist man selbst genöthigt, die Stellen, wo man schwarze Fäden bemerkt, besonders zu reiben. Alle diese Manipulationen geben der Leinwand, außerdem daß sie dadurch vollkommen gereinigt wird, eine gewisse Geschmeidigkeit und Weichheit im Anfühlen, die man daran verlangt. Alle vielleicht noch darin rückständige Seife nimt man durch Auslegen auf dem Rasen und durch mehrmahliges Spülen in klarem Wasser fort. Mit dem Gebrauch der Seife fängt man

nicht

nicht eher an, als bis die Leinwand schon einmahl in der Säure gewesen ist; man legt sie nach jeder Operation auf dem Rasen aus und besprengt sie daselbst; nachher spült man sie, bückt sie, und fährt so mit dem Gebrauch der Säuren und der Seife wechselsweise fort, bis sie vollkommen weiß ist.

Die Baumwollenzeuge machen nicht so viel Schwierigkeiten; die schwarzen Fäden, die man darauf bemerkt, bringt man sehr leicht fort, wenn man sie gegen das Ende des Bleichens einseift und der Saum bleicht eben so schnell als der Körper des Stücks, so daß man des Auslegens auf den Rasen entbehren kann.

Nachdem man eine vollkommene Weiße erlangt hat, schreitet man auf folgende Art zum Bläuen.

Man nimt die schönste und aufs feinste gemahlene Smalte, deren Farbe vom Kobaltoxyd herrührt, zerrühret sie in etwas klarem Wasser, schöpft von diesem mit Smalte beladenen Wasser in ein seidenes Sieb und läßt es dadurch in eine kleine Wanne mit reinem Wasser laufen. Wenn der Arbeiter an einer Probe mit einem Bunde Garn sieht, daß das Wasser stark genug damit beladen ist, bringt er nach einander alles Garn hinein, mit der Vorsorge, von Zeit zu Zeit etwas Blau hinzu zu setzen, damit die Nüance gleichförmig bleibe. Nachher bringt man das Garn auf den Drehstock und läßt es im Luftzuge trocknen.

Eben so verfährt man bei der Leinwand; man

ringt sie mit dem Drehstocke aus und läßt sie trocknen. Bei der Gaze, dem Linon und einigen andern baumwollenen Zeugen thut man zu dem Bläuwasser etwas Stärke. Den Battist bläuet man gewöhnlich zwei Mahl, und läßt ihn dazwischen trocknen.

Siebentes Kapitel.

Von der Anzahl und Folge der Operationen.

In der Voraussetzung, daß man bei 1250 Pfund Garn eine Lauge von der Stärke anwendet, daß 100 Pfund Pottasche in 40 Maß Wasser, jedes von 16 Pfund aufgelöst sind, verfährt man folgender Gestalt.

Nachdem das leinene oder hänfene Garn 3 Tage durch in Wasser eingeweicht worden, wird es gut gespült und in dem Bückfasse zurecht gelegt.

Erste Bücke mit 20 Maß Pottaschenauflösung und dreistündigem Sieden [1]). Die Lauge verdickt sich beim Erkalten wie eine Gelee.

---

1) Bei dem jetzt immer höher steigenden Preise der Pottasche, kann diese durch die Schönebecker Soda vollkommen ersetzt werden. Die Sodalauge verfertigt man am besten dadurch, daß die Soda im klein zerstampften Zustande in einem hölzernen Fasse mit siedendem Wasser übergossen, alles bis zum allmähligen Erkalten umgerührt, und wenn die Lauge sich geklärt hat, das

Zweite Bücke, um vollends den gröſsten Theil des Farbeſtoffs fortzuſchaffen; man wendet 10 Maſs Pottaſchenauflöſung und zweiſtündiges Sieden an.

Spülen, um die Lauge und die von ihr aufgelöſten Farbetheile fortzunehmen.

Erſtes Bleichbad. Die Bleichflüſſigkeit hat 2 Grad, oder 1 Maſs davon entfärbt 2 Maſs Indigauflöſung. Man fährt mit dem Eintauchen ſo lange fort, bis die auf den angezeigten Grad gebrachte Flüſſigkeit durch das Garn nicht mehr geſchwächt wird.

Spülen.

Dritte Bücke; 12 Maſs Auflöſung, dreiſtündiges Sieden.

Spülen.

Zweites Bleichbad; die Flüſſigkeit ſo ſtark wie das erſte Mahl.

Vierte Bücke mit 8 Maſs Auflöſung, zweiſtündigem Sieden.

Drittes Bleichbad.

Spülen.

Fünfte Bücke, mit $5\frac{1}{2}$ Maſs durch 2 Stunden.

Viertes Bleichbad; von hier an nimt man die Flüſſigkeit in der Folge nur einen Grad ſtark.

Klare vom Trüben abgezogen wird. Da wo man 75 Pfund der beſten Pottaſche gebraucht, müſſen 100 Pfund Soda angewendet werden, um gleiche Wirkung der Laugen zu erhalten. H.

Spülen. Jetzt ist die Weiße gewöhnlich entwickelt.

Sauerwasser.

Spülen.

Sechste Bücke, mit $5\frac{1}{2}$ Maß Lauge und zweistündigem Sieden.

Auslegen auf dem Rasen, 6 Tage durch.

Spülen.

Fünftes Bleichbad.

Spülen.

Sauerwasser.

Spülen.

Siebente Bücke mit $4\frac{1}{2}$ bis 5 Maß Lauge, wenigstens eine Stunde durch.

Sechstes Bleichbad.

Spülen.

Sauerwasser.

Spülen.

Bücke mit Seife; 3 Maß Lauge, zu welcher man, wenn sie so weit erhitzt worden, daß man nicht mehr die Hand darin halten kann, 8 Pfund schwarze Seife thut. Wenn die Seife überall eingedrungen ist, nimt man das Garn heraus,

Auslegen auf dem Rasen, 3 Tage durch.

Spülen.

Bläuen.

Jetzt ist das Bleichen geendigt, man ringt das Garn aus und trocknet es.

Bei der Leinwand befolgt man dasselbe Verfah-

ren, nur muß dieſe vorher entſchält werden. Man kann auch, vor dem erſten Bücken, mit bloßem heißem Waſſer, dem kein Alkali zugeſetzt worden, 3 Stunden durch auslaugen. Wäre die Leinwand nach der vorhin angezeigten Arbeit noch nicht vollſtändig weiß, ſo wiederhole man die Operationen von der letzten Bücke an.

Die baumwollenen Zeuge werden entſchält, mit heißem Waſſer ausgelaugt und dann den beim Garn vorgeſchriebenen Operationen unterworfen, bis zum 4. Bleichbade. Alsdann ſind ſie weiß. Man bringt ſie dann noch in Sauerwaſſer, bläuet und trocknet ſie. Zu dem erſten Bleichbade darf die Bleichflüſſigkeit für ſie nur einen Grad ſtark ſeyn und zu den folgenden Bädern etwas ſchwächer. Auch muß man bei jedem Bücken einige Maße Lauge weniger nehmen. Die ſchwarzen Fäden werden nach dem dritten Bleichbade eingeſeift. Beim Baumwollengarn verfährt man genau eben ſo.

Achtes Kapitel.

Von den verſchiedenen Bereitungsarten der Bleichflüſſigkeit.

Bei den erſten Proben, die man über das Bleichen mit oxydirter Salzſäure anſtellte, wollte man Anfangs bloß ihre farbenzerſtörende Kraft benutzen;

indessen that man Pottasche hinzu, die ihre Wirkung zu beschleunigen schien. Man fand bald, daß, um ein bleibendes Weiß zu erhalten und die Schwächung des Zeuges zu verhüten, die Operationen des gewöhnlichen Bleichens nachgeahmt werden müßten, so daß man auf die Oxydation der Farbetheile durch eine, um dem Gewebe keinen Schaden zuzufügen, sehr geschwächte Bleichflüssigkeit, die Wirkung der Laugen, die zur Auflösung dieser oxydirten Farbetheile dienen, folgen ließ.

Bald nachher, wie die neue Bleichmethode angewendet zu werden anfing, bereitete man zu Javelle eine Flüssigkeit, deren Bereitung man geheim hielt, und die noch unter dem Nahmen der Javellischen Lauge gebraucht wird [1]). Sie ist eine Verbindung der oxydirten Salzsäure mit einer bestimmten Menge fixem Alkali. Man kann diese Flüssigkeit nachahmen, wenn man für die Destillation der Säure und für die alkalische Auflösung folgendes Verhältniß anwendet: 77 Grammen (2 Unzen, 6 Drachmen) salzsaures Natron, 61 Grammen (2 Unzen, 1 Drachme) Schwefelsäure, 30 Grammen (1 Unze) Manganesoxyd. Man fängt das sich entbindende Gas in einem Litre (50 Ezoll, beinahe 1 berl. Quart) Wasser, worin 120 Grammen (4 Unzen 2 Drachmen) Natrum oder gewöhnliche Pottasche aufgelöst worden,

---

1) Annales de Chimie T. II.

auf und verdünnt dieſe Flüſſigkeit zum Gebrauch mit 10 bis 12 Theilen Waſſer.

Zur Verminderung des unerträglichen Geruchs der oxydirten Salzſäure mengte Descroizilles kohlenſauren Kalk oder Kreide zu.

Seit Kurzem wendete Tennant in England eine Zubereitung an, worüber er ein Patent erhielt: nähmlich eine Verbindung der oxydirten Salzſäure mit Kalk oder oxydirtſalzſauren Kalk. Dieſer beſitzt die Eigenſchaft, eine große Menge oxydirter Salzſäure leicht zu abſorbiren, und man darf zu Gewinnung dieſer Verbindung das ſich entwickelnde Gas nur durch gelöſchten Kalk ſteigen laſſen, bis letzterer damit geſättigt iſt. Man verdünnt ihn ſodann mit einer beſtimmten Menge Waſſer und wendet die klare Flüſſigkeit zum Bleichen an. Durch Zuſatz von etwas Schwefelſäure wird ihre Wirkſamkeit erhöhet.

Um die Wirkſamkeit dieſer verſchiedenen Zubereitungen und ihre relative Nutzbarkeit zu beurtheilen muß man zu der, auf die Reſultate der Beobachtung geſtützten, Theorie zurückgehen.

Die oxydirte Salzſäure iſt aus zwei Stoffen zuſammengeſetzt, die mit einander nur ſchwach vereinigt und geneigt ſind, in andere Verbindungen zu treten: daher entſteht die leichte Oxydirung derjenigen Subſtanzen, die ihrer Einwirkung ausgeſetzt werden. Dieſe Wirkung aber erfolgt um ſo leichter und ſtärker, je weniger ſie durch eine Verbindung, welche die oxydirte Salzſäure vorher eingehen können,

geschwächt wird. Daher wirkt diese mit mehr Kraft im gasförmigen Zustande, als wenn sie bereits mit Wasser verbunden ist, und in diesem Zustande kann daher ihre Wirkung für den beim Bleichen vorgesetzten Zweck selbst zu stark seyn; da indessen die Wirkung des Wassers nur sehr schwach ist, so behält die Flüssigkeit einen starken Geruch, und man erhält damit sichtlich den ganzen Erfolg, der nur nach Gefallen aufgehalten und gemäßigt wird, je nach dem Grade der Concentration, die man ihr giebt.

Die Alkalien wirken weit mächtiger auf die oxydirte Salzsäure als das Wasser, und können sie daher viel stärker verdichten, wobei sie ihren Geruch, der eine freie Ausdehnung und Auflösung in der Atmosphäre erfordert, fast gänzlich unterdrücken. Man verdünnt diese Verbindung zu dem vorgesetzten Zweck mit der hinreichenden Menge Wasser, wodurch man die Nachtheile einer zu starken Wirkung vermeidet. Der Erfolg ist bei ihr schneller, wahrscheinlich weil das Kali mit der gewöhnlichen Salzsäure eine innigere und stärkere Verbindung einzugehen strebt, während der färbende Theil seine Wirkung auf den Sauerstoff ausübt.

Die Javellische Lauge oder das oxydirtsalzsaure Kali oder Natrum bietet demnach folgende Vortheile dar: 1. Man braucht dazu nur einen einfachen Apparat, denn man darf zur Verdichtung des oxydirtsalzsauren Gas nur einen Recipienten, der die alka-

lische Auflösung enthält, anwenden, mit der Vorsicht bloß, die Leitungsröhre bis auf den Boden des Recipienten reichen zu lassen und das Gas unter einer Wanne aufzufangen; 2. der erstickende Geruch der oxydirten Salzsäure wird dadurch fast ganz unterdrückt; 3. man erhält das oxydirende Mittel in dem gleichen Volum weit mehr verdichtet, und daher ist sein Transport weit leichter und weniger kostspielig; 4. Seine Wirkung erfolgt etwas schneller. Dagegen zeigen sich folgende Nachtheile.

Wenn ein fixes Alkali auf die oxydirte Salzsäure wirkt, so ist diese Wirkung nicht einfach. Ein Theil derselben wird bloß verdichtet und behält dabei das Verhältniß seiner Bestandtheile und die Eigenschaften, die von der Neigung dieser Bestandtheile, andere Verbindungen einzugehen, abhängen.

Ein anderer Theil wird zersetzt, und es entstehen an ihre Stelle zwei neue Verbindungen, nähmlich 5 — 6 Theile salzsaures Kali gegen einen Theil überoxydirtsalzsaures Kali, ein Salz, welches beinahe 0,38 seines Gewichts Sauerstoff enthält, dem es seine charakteristischen Eigenschaften verdankt. Der Sauerstoff aber, der sich in dieser Verbindung angehäuft befindet, ist darin so fest gebunden, daß er nicht mehr auf die färbenden Theile wirken, auch vermittelst des Lichts den elastischen Zustand nicht wieder annehmen kann. Alle die oxydirte Salzsäure also, die diese Veränderung erleidet, ist für das Bleichen verloren; die Menge derjenigen, die so verän-

dert wird, ist nach dem Grade der Concentration der alkalischen Flüssigkeit, welche das Gas aufnimt, verschieden, und sie scheint sich, wenn man die Flüssigkeit aufbewahrt, zu vermehren. Wahrscheinlich werden auch durch Verschiedenheit der Temperatur die Resultate abgeändert [1]).

Man sieht hieraus, daß die der Javellischen Lauge ähnlichen Flüssigkeiten keine so starke Wirkung auf die färbenden Theile hervorbringen können, als eine Auflösung in bloßem Wasser, die in demselben Volum eben so viel oxydirtsalzsaures Gas enthält, als durch die alkalische Lauge verdichtet worden.

Man hat selbst gefunden, daß, wenn man der oxydirten Salzsäure eine alkalische Auflösung bloß zusetzt, ihre entfärbende Wirkung vermindert werde. Rupp hat darüber entscheidende Versuche gemacht: er bediente sich einer Indigauflösung, um aus den Mengen, welche ausgebleicht wurden, über die oxydirte Salzsäure, welche unvermischt geblieben und die, welcher verschiedene Quantitäten von Pottasche zugesetzt waren, einen Vergleich zu ziehen. Um aber die Unsicherheit zu vermeiden, welche durch die Wirkung der Schwefelsäure auf die Verbindung mit der Potasche hätte entstehen können, zersetzte er die Indigauflösung durch essigsaures Blei, so daß er also eine Auflösung des Indigs in Essigsäure anwandte;

---

1) Essai de statique chimique T. II. Neues allg. Journal der Chem. Bd. 1. S. 621 u. f.

dieſelben Proben ſtellte er auch vermittelſt eines Cochenillaufguſſes an, der noch weniger Einwürfen ausgeſetzt iſt. Es ergab ſich aus dieſen Proben gleichfalls, daß deſto weniger von einer dieſer Flüſſigkeiten entfärbt wurde, je mehr Pottaſche zu einer gleichen Menge oxydirter Salzſäure geſetzt wurde und der Unterſchied zwiſchen der letztern in freiem Zuſtande und derjenigen, welcher die gröſßte Menge Pottaſche zugeſetzt worden, war faſt $\frac{1}{4}$ zu Gunſten der erſtern.

Demnach haben Betrachtungen, ſo aus der Theorie hergenommen ſind und directe Verſuche gezeigt, daß der Zuſatz eines Alkali, ſelbſt, wenn es nicht zur Verdichtung des oxydirtſalzſauren Gas angewandt worden, die Wirkung, welche dieſes hervorbringen könnte, ſchwäche; außerdem macht dieſer Zuſatz in der Javelliſchen Lauge die Flüſſigkeit faſt drei-Mahl theurer und es iſt daher offenbar, daß in einer Fabricke, wo Erſparniß eine unerläßliche Bedingung iſt, ihr Gebrauch verworfen werden müſſe.

Der oxydirtſalzſaure Kalk hat durch ſeinen weit geringern Preis vor der Javelliſchen Lauge einen Vortheil voraus, und im Zuſtande der Verdichtung und Trockenheit iſt ſein Transport noch weniger koſtbar. Aber er hat auch das Nachtheilige, daß er ſeinen Theil der oxydirten Salzſäure umändert und ein überoxydirtes Muriat enthält, welches man in dieſer Verbindung nicht durch die Nomenclatur angeben kann, die ihre Beſtimmtheit nur für die

bleibenden Verbindungen behält. Es scheint selbst, daß die Menge des überoxydirten Muriats beträchtlich ist: denn wenn man durch einen schwachen Hitzgrad die unverändert gebliebene oxydirte Salzsäure ausgetrieben hat und dann den Rückstand untersucht, so findet man, daß er keine Entfärbung mehr bewirkt, und setzt man ihn in diesem Zustande starkem Feuer aus, so entwickelt sich viel Sauerstoffgas. Welter hat uns gesagt, daß er durch vergleichende Versuche gefunden habe, daß das durch Kalk verdichtete Gas nur den zehnten Theil so stark wirke, als das in bloßem Wasser verdichtete. Der Gebrauch des oxydirtsalzsauren Kalks kann demnach in einer Manufactur nicht anders als unvortheilhaft seyn; seines leichten Transports wegen, und in besondern Fällen, wo es auf die Oekonomie des Verfahrens nicht vorzüglich ankommt, kann er indessen anwendbar seyn und aus diesem Gesichtspunkt verdient er das ihm zugetheilte Lob.

Der Zusatz von Schwefelsäure zu der Auflösung des oxydirtsalzsauren Kalks erhöht seine Wirksamkeit durch die Zersetzung des überoxydirten Muriats; damit aber diese Wirkung beträchtlich genug sey, bedürfte es einer solchen Menge von Schwefelsäure, daß sie nachtheilig werden würde.

Diese Einwürfe treffen nicht den Zusatz von Kreide, den Descroizilles angerathen hat, und dessen er sich in seiner schönen Manufactur bedient: sie kostet sehr wenig, und obgleich unsere Versuche

uns zu beweisen scheinen, daß sie die volle Wirkung der oxydirten Salzsäure etwas verringere, so ist dies doch so unbedeutend, daß man es übersehen kann. Man kann sich daher, wiewohl man auch ohne Unbequemlichkeit mit der bloßen oxydirten Salzsäure das Bleichen ausführen kann, doch ohne Nachtheil des Zusatzes von Kreide bedienen, die den Geruch größten Theils zum Verschwinden bringt; wir rathen selbst den Gebrauch derselben an, wenn man noch nicht darin geübt ist, die Operationen mit der erforderlichen besondern Aufmerksamkeit auszuführen [1]).

Neuntes Kapitel.

Von andern Anwendungen der oxydirten Salzsäure.

Die Eigenschaft des Entfärbens und Bleichens, welche die oxydirte Salzsäure besitzt, ist noch auf verschiedene andere Art, welche wir wegen ihrer

1) Was der berühmte Verfasser über die bleichenzerstörende Wirkung des Kali und des Kalks hier sagt, scheint mit meinen eigenen Erfahrungen nicht ganz übereinzustimmen. Ich will die Richtigkeit einstweilen dahin gestellt seyn lassen, bis ich Gelegenheit gefunden haben werde, alles selbst genau zu prüfen.

H.

Aehnlichkeit mit dem Bleichen und ihrer Beziehung auf die Färbekunst hier anführen müssen, angewandt worden.

Die mit verschiedenen Beitzen gedruckten Zeuge bringt man in ein Krappbad, worin die Muster, nach Beschaffenheit der angewandten Beitzen, verschiedene Farben annehmen; aber auch der Grund dieser Zeuge erhält die Krappfarbe. Diese aber ist weit weniger dauerhaft, als die durch die Beitzmittel befestigte, und man muß sie durch Kochen mit Kuhmist und Kleie und durch langes Aussetzen auf den Rasen zerstören; ein fast gleiches Verfahren wendet man auch an, um den gelben Grund der gedruckten Zeuge, die zur Darstellung der von der gelben Farbe abhängenden Nuancen in einem Waubade ausgefärbt worden, fortzuschaffen. In Manchester beschäftigte man sich sogleich damit, die Eigenschaft der oxydirten Salzsäure, die durch besondere, nicht bekannt gemachte, Verfahrensarten modificirt worden, dazu anzuwenden.

Widmer und Hausmann machten, jeder für sich, Proben, durch welche es bestättigt wurde, daß man dazu mit Erfolg eine Flüssigkeit anwenden könne, die in den für die Javellische Lauge angegebenen Verhältnissen zusammengesezt worden, mit der Vorsicht nur, daß sie mit einer größern Menge Wasser beim Gebrauch verdünnt würde. Folgendes ist das Resultat, welches Widmer von seinem Verfahren mittheilte.

„Nach dem Krappbade legt man die Zeuge „vier bis fünf Tage auf dem Rasen aus, bringt sie „hierauf in ein Bad von Kuhmist und dann noch „einmahl vier Tage durch auf den Rasen. Darauf „bringt man sie ½ Stunde in die Bleichflüssigkeit, die „mit ungefähr 35 Theilen Wasser verdünnt worden. „Nach dieser Operation bringt man sie wieder zwei „Tage auf den Rasen, dann abermahls in die Bleich„flüssigkeit und nochmahls zwei Tage auf den Rasen. „Zwischen jeder Operation müssen die Zeuge gut „gespült und geklopft werden. Das vorgeschriebene „Auslegen auf den Rasen ist, wohl verstanden, nur „für die schöne Jahrszeit berechnet; in der üblen „muß es einige Tage länger dauern. Gewöhnlich „muß, nach Vollendung des vorgeschriebenen Ver„fahrens, der Grund eines Zeuges, welches gut „krappirt worden, damit seine Farbe jede Probe „aushalte, dann vollkommen weiß seyn [1]).“

---

1) Nichts ist besser und wirksamer, um die in Grund gegangenen Farben der Kattune hinwegzunehmen, und den Grund weiß zu machen, ohne die Farben der Muster selbst anzugreifen oder zu zerstören, als der Lerchenschwamm (Agaricus), der bei jedem Droguisten für Geld zu haben ist. Auf ein Stück Kattun zu 36 bis 40 Ellen ist ein Pfund völlig hinreichend. Man läßt den Lerchenschwamm hiezu fein pülvern, setzt ihn dann der schon vorher zum Sieden gekommenen Kleie im Kessel zu, und bearbeitet nun die Zeuge nach gewöhnlicher Art darin. Oft sahe ich die Zeuge aus diesem Bade so rein herauskommen, daß kein ferneres Aussetzen auf die Bleiche nöthig war.

H.

„Aus dem eben Gesagten sieht man, das wir „gar keine Kleie zum Bleichen der krappirten Zeuge „anwenden; man bemerkt auch, daß wir das Absie„den ausnehmend vermindert haben, indem sonst die „krappirten Zeuge demselben wenigstens drei bis sechs „Mahl ausgesetzt wurden, wogegen es jetzt nur ein „höchstens zwei Mahl geschieht, und daß sie weit „kürzere Zeit auf dem Rasen liegen.“

„Ich habe oft krappirte Zeuge ohne alles Ab„sieden gebleicht, bloß dadurch, daß ich sie alle 24 „Stunden in die Bleichflüssigkeit und dazwischen „auf den Rasen brachte. Dies hat aber mehrere „Unbequemlichkeiten: die Zeuge sind der Gefahr „ausgesetzt, rothe ziegelfarbene Flecken zu erhalten, „welche die Arbeiter Krappflecke (taches de ga„rance) nennen; sie rühren bisweilen von verfälsch„tem Krapp her, und man findet diesen nachtheili„gen Umstand nur bei dem aus dem Elsaß kom„menden; zu anderer Zeit werden sie von den fet„ten oder öligen, in den Zeugen befindlichen Sub„stanzen verursacht. Eben diese Flecke nöthigen sehr „oft, die Zeuge zwei Mahl abzusieden, weil in die„sem Fall die Wirkung der Säure und das Ausle„gen auf dem Rasen unzureichend sind.“

„Die Zeuge werden nach dem Krappbade des„halb erst auf dem Rasen ausgelegt, weil die große „Menge des auf den Grund abgesetzten Farbestoffs „eine zu große Menge Säure zerstört und die Far„ben sehr geschwächt werden, was mich zu dem „Glau-

„Glauben veranlaßt, daß sie der Berührung mit „der Luft bedürfen, um sich erst, wenn ich den „Ausdruck gebrauchen darf, zu stärken."

„Nach dem ersten Auslegen auf dem Rasen „siedet man die Zeuge in einem Kuhmistbade ab [1]). „Diese Operation hat den Vortheil, daß dadurch die „Zeuge zum Bleichen vorbereitet werden, durch die „dabei Statt findende Wärme heben sich die durch „die Beitzmittel befestigten Farben, und diese können „dann der Wirkung der Luft und der mit Pottasche „verbundenen oxydirten Salzsäure besser widerstehen. „Die Bleichflüssigkeit schwäche ich sehr, weil ich „dann nicht befürchten darf, daß irgend eine Farbe „verändert werde, ich behandele daher auch die Zeu„ge mit schwarzem Grunde, oder den davon abhän„gigen Farben eben so sicher darin als die, welche „Alaun zum Beitzgrunde haben. Wenn die Zeuge „aus der Bleichflüssigkeit kommen, so scheinen sie „bisweilen nicht viel gebleicht zu seyn, aber es trägt „auf eine bewundernswerthe Art dazu bei, die Wir„kung des Sauerstoffs der Atmosphäre zu beschleu„nigen: mehrmahls habe ich die Erfahrung gemacht,

---

1) Viele Druckereien oder vielmehr deren Färbereien haben freilich die Gewohnheit, die ausgefärbten Waaren in einem Bade von Kuhmist zu bearbeiten, um die in Grund geschlagenen Farben hinwegzunehmen. Das letztere geschieht allerdings, aber die eigentlichen Muster werden auch zugleich mit angegriffen, wenigstens stumpf gemacht, und ihres Lüstres beraubt, daher ich diese Methode nie empfehlen kann. H.

„daß von einem, in zwei Theile geschnittenen Stücke „Zeug, die eine Hälfte, die in Bleichflüssigkeit ge„taucht worden, auf dem Rasen in zwei Tagen mehr „ausbleichte, als die zweite, bei der es nicht ge„schehen, in funfzehn.“

„Sofern man genöthigt ist, die Zeuge ein „zweites Mahl abzusieden, so thut man es, wenn „sie, unmittelbar nach dem ersten Eintauchen in die „Bleichflüssigkeit, vom Rasen kommen. Durch dieses „zweite Absieden gelangt man dahin, jene oben er„wähnten Fettflecke in eine Art von Seife zu ver„wandeln und sie gänzlich fortzunehmen; auch löst „man dadurch sehr gut die Farbetheile auf, welche „angefangen haben, sich zu oxydiren.“

„Die Zeuge, welche mit gelbem oder mit wei„ßem Grunde aus dem Waubade kommen, werden „zuerst auch vier oder fünf Tage auf dem Rasen „ausgelegt und dann in dieselbe Bleichflüssigkeit ge„bracht; der Grund des Zeugs scheint nicht ganz „gebleicht zu seyn, aber, wie schon erinnert, er ist „dadurch vorbereitet, die Wirkung des atmosphäri„schen Sauerstoffs zu erleiden und nach zwei- oder „dreitägigem Auslegen auf den Rasen, sind die „Zeuge vortrefflich weiß. Wenn diese gelben Zeuge „zuletzt vom Bleichplatze kommen, so hat das Gelb „einen dunkeln Schimmer, der es etwas matt macht, „was von der Wirkung des Sauerstoffs der Bleich„flüssigkeit und der Atmosphäre, die einen Anfang „von Verbrennung bewirkt haben mögte, herzurüh-

„ren scheint. Man giebt ihm leicht seine Lebhaf=
„haftigkeit zurück, wenn man die Zeuge in ein mit
„Salzsäure etwas, nur wie eine schwache Limonade,
„säuerlich gemachtes Wasser bringt. Diese Opera=
„tion hat noch den Vortheil, die letzten Theilchen
„der gelben Farbe, die auf dem Grunde oder auf
„dem Roth zurückgeblieben seyn und daher den
„Glanz des einen oder des andern schwächen könn=
„ten, fortzunehmen; auch hat diese kleine Opera=
„tion, die höchstens fünf Minuten dauert, den
„Nutzen, die Olivenfarben mehr grünlich zu machen,
„Farben, die der Färber gewöhnlich nur mit Mühe
„erhalten kann.“

„Noch muß ich bemerken, daß ich mich in der
„Stärke der Bleichflüssigkeit nach der Stärke der
„Farben richte. Sind die Farben sehr stark, so be=
„reite ich sie dergestalt, daß die Säure überschüssig
„ist; sind sie hingegen schwach, so muß das Alkali
„hervorstechen. Bereitete man hingegen ein ganz
„gesättigtes oxydirtsalzsaures Kali, so würde es
„nicht mehr die Eigenschaft des Bleichens besitzen.
„Ich hatte gemuthmaßt, daß die Zeuge ebenfalls
„zum Bleichen auf dem Rasen vorbereitet werden
„würden, wenn man sie blos durch eine schwache
„Lauge zöge; der Erfolg aber hat meiner Erwar=
„tung nicht entsprochen.“

„Es dauerte lange, ehe ich von der mit Alkali
„versetzten oxydirten Salzsäure einen vollständigen
„Erfolg erhielt, weil ich sie zu stark anwandte und

„daher den Farben schadete. Gegenwärtig aber „legt sich der Bürger Oberkampf immer mehr auf „diese Methode, die bei weitem weniger kostbar ist, „als die alte, und ein weit schöneres Weiß und „viel lebhaftere Farben giebt.“

Indessen ist Widmer doch genöthigt gewesen, dieses Verfahren zu verlassen, weil es von ihm selbst geleitet seyn wollte und die Zufälle, welche durch die Unaufmerksamkeit der Arbeiter veranlaßt wurden, diese Methode zu unsicher und zu kostbar machten. Wir wissen nicht, ob sie auch in andern Manufacturen, aus einem ähnlichen Grunde verlassen worden, oder ob man einige Abänderungen gefunden haben mag, die das Verfahren weniger ungewiß machen; auf jeden Fall muß man sich aber desselben bei Zeugen enthalten, die, mögen sie aus Leinen oder Baumwolle gewebt seyn, mit so delikaten Farben gefärbt sind, daß sie der zu starken Wirkung der oxydirten Salzsäure, und selbst dem Auslegen auf der Wiese nicht widerstehen können [1]).

---

1) Ich habe es sehr oft versucht, nach dem hier gemachten Vorschlage, die ausgefärbten Waaren durch Hülfe der Bleichflüssigkeit, von den in den Grund geschlagenen Farben zu befreien: aber ich muß aufrichtig bekennen, daß ich nie meine Rechnung dabei gefunden habe. Der Grund wird zwar rein, aber es erfordert die strengste Aufmerksamkeit, wenn nicht auch zugleich die Farben selbst zerstört, wenigstens matt gemacht und abgestumpft werden sollen. Im Kleinen läßt sich diese Methode wohl noch anwenden, im Großen ist sie aber nie ausführbar.

H.

Will man ein Stück Zeug entfärben, welches bei dem Färben oder Drucken mißrathen ist, oder dessen Farbe durch den Gebrauch verschossen ist, so muß man es zuerst mit Lauge behandeln, und nachher einmahl in Bleichflüssigkeit tauchen, was gewöhnlich hinreichend ist; man bringt es dann in eine zweite Lauge und zuletzt in mit Schwefelsäure gesäuertes Wasser. Ohne dies letztere würde es einen großen Theil seines Beitzmittels behalten, und könnte dann nicht einen andern Druck mit einem andern Muster bekommen.

Chaptal machte bald eine glückliche Anwendung von den Eigenschaften der oxydirten Salzsäure auf das Bleichen des Papiers und die Wiederherstellung von Büchern und Kupferstichen. Er hat von seinem Verfahren folgende Beschreibung gegeben.

„Löschpapier bleicht in oxydirter Salzsäure ohne „Schaden zu nehmen; Lumpen von grober, schlechter Leinwand, deren man sich zu diesem Papier „in Papiermühlen bedient, bleichen in dieser Säure „und geben dann ein besseres Papier. Ich habe „auf diese Weise einen Centner Löschpapiermasse „gebleicht, und die Vergrößerung des Werths in „dem Product wurde auf 25 pCt. geschätzt, wogegen die, strenge berechneten, Kosten der Operation „es nur um 7 pCt. theurer machten.“

„Die Eigenschaft dieser Säure, das Papier zu „bleichen, ohne das Gewebe anzugreifen, macht sie „geschickt die alten Bücher und beräucherten Kupfer-

„stiche wiederherzustellen. Kupferstiche, die so weit „verdorben waren, daß man kaum den Stich un„terscheiden konnte, wurden zum Bewundern wieder „hergestellt und aufgefrischt, so daß sie neu schienen; „alte Bücher, die durch jene gelbe Farbe, welche „die Länge der Zeit bewirkt, unansehnlich geworden, „können so gut wieder hergestellt werden, daß man „glauben sollte, sie kämen erst aus der Presse."

„Zum Bleichen eines Kupferstichs ist das bloße „Eintauchen in die oxydirte Salzsäure und ein nach „der Stärke der Flüssigkeit längerer oder kür„zerer Aufenthalt in derselben hinreichend; bei „einem Buche aber muß man andere Maßregeln „treffen. Da es nöthig ist, daß die Säure alle „Blätter benetze, so muß man darauf sehen, das „Buch gut aufzuschlagen, und veranstalten, daß der „Deckel auf den Rändern des Gefäßes ruht, so daß „das Papier allein in die Flüssigkeit taucht; man „bringt geschickt die Blätter, die zusammengeleimt „oder verbunden sind auseinander, damit alle sich „gleichförmig anschwängern. Die Flüssigkeit nimt „eine gelbe Farbe an, das Papier wird weiß und „zwei oder drei Stunden nachher zieht man das „Buch heraus, um es in reines Wasser zu tauchen, „welches man von Zeit zu Zeit erneuert, um die „rückständige oxydirte Salzsäure fortzunehmen und „den unangenehmen Geruch, wovon es durchdrun„gen ist, zu entfernen."

„Dieses Verfahren ist mir sehr gut gelungen,

„und es ist das erste, welches ich angewandt habe;
„aber sehr oft wurden meine Bücher buntschäckig,
„bisweilen wurden mehrere Blätter nicht ganz ge-
„bleicht, und ich war daher genöthigt von jenem
„zu einem andern sicherern Verfahren überzugehen.
„Man nimt zuerst die Bücher aus einander und
„vereinzelt die Blätter; diese werden dann auf La-
„gen gelegt, die man aus dünnen Fäden in einem
„bleiernen Kasten angebracht hat, dergestalt, daß
„die flach hingelegten Blätter von einander nur
„durch kaum merkliche Zwischenräume getrennt sind.
„Die Säure wird dann in der Art hineingegossen,
„daß sie an den Wänden des Kastens herabläuft,
„damit die Blätter nicht in Unordnung kommen,
„und wenn die Operation vollendet ist, zieht man
„die Säure durch einen am Boden des Kastens be-
„findlichen Hahn ab. An ihre Stelle bringt man
„frisches Wasser, welches das Papier auswäscht
„und ihm den Geruch nach der oxydirten Salzsäure
„nimt. Man läßt hierauf das Papier trocknen,
„glätten und binden. Ich habe auf diese Weise
„mehrere kostbare Werke wiederhergestellt, die wegen
„des schlechten Zustandes, worin sie sich befanden,
„keinen Werth mehr hatten. Man kann die Blätter
„auch vertikal in den Kasten bringen, und diese
„Lage bietet einigen Vortheil dar, indem sie dann
„nicht so leicht zerreissen. Zu diesem Behuf ließ ich
„einen hölzernen Rahmen machen, welchen ich in
„der schicklich erachteten Höhe befestigte, nach der

„Höhe der Blätter selbst, so man bleichen will.
„Dieser hölzerne Rahmen trägt hölzerne sehr dünne
„Sprossen, die nur einen Zwischenraum von ½ Linie
„zwischen sich lassen. Ich hänge zwei Blätter in
„jeden dieser Zwischenräume und befestige sie mit
„zwei kleinen Keilen, die ich zwischen den Sprossen
„einklemme, so daß die Blätter gegen diese Sprossen
„sen angedrückt werden. Ich gebe diesem Verfahren
„um so viel mehr den Vorzug, als ich, nachdem
„die Operation geschehen ist, den Rahmen heraus-
„hebe und ihn in frisches Wasser bringe."

„Durch diese Operation werden die Bücher
„nicht nur wiederhergestellt, sondern das Papier er-
„hält auch einen Grad von Weiße, den es vorher
„nie hatte; auch hat diese Säure den großen Vor-
„theil, die Tintenflecke fortzubringen, welche sehr
„oft Bücher und Kupferstiche beschmutzen. Oel-
„und Fettflecke greift diese Flüssigkeit nicht an, in-
„dessen weiß man längst, daß man sie durch eine
„schwache kaustische Lauge sicher fortbringen kann."

„Kupferstiche, die so gelitten haben, daß sie
„nur noch wie zusammengeklebte und auf das Papier
„getragene Fetzen aussehen, würden in der Bleich-
„flüssigkeit völlig zerstört werden, weil diese dem
„Papier den Leim nimt. In einem solchen Fall
„brauche ich die Vorsicht, den Kupferstich in einen
„großen Glascylinder hineinzubringen und diesen
„über ein anderes Glas, welches die Mischung zur
„Entwickelung des oxydirten salzsauren Gas enthält,

„umzustürzen. Der Dunst erfüllt den innern Raum „des Glascylinders, wirkt auf den Kupferstich, nimt „den Schmutz weg, zerstört die Tintenflecke, die „Fetzen aber bleiben zusammengeleimt und behalten „ihre Lage.“

Loysel hat sich besonders mit der Anwendung der oxydirten Salzsäure zum Bleichen der Papiermasse beschäftigt, weil ihm, als Mitglied des Comité der Assignaten und Münzen aufgegeben war, über dieses Verfahren, welches man beim Assignatenpapier anwandte, die Aufsicht zu führen. Folgendes ist eine Uebersicht der von ihm bekannt gemachten Beobachtungen [1]).

Bei dem gewöhnlichen Verfahren kann nur ein sehr kleiner Theil der Lumpen zu weißem und feinem Papier angewandt werden, alle übrigen werden zu geringerm Papier verurtheilt.

Bleicht man aber die Papiermasse, so kann man ihr, wenn sie auch von den schlechtesten Lumpen kommt, eine solche Güte geben, als wäre sie von den besten verfertigt.

Die Stärke des Papiers hängt von der Stärke der Fasern ab, woraus es verfertigt wird. Lumpen von neuem Leinen und Tauwerk geben ein stärkeres Papier als alte Lumpen. Vorzüglich schätzt man die Lumpen von neuem feinen Leinen, theils rohe,

---

1) Annales de Chimie T. XXXIX.

theils durch oxydirte Salzsäure gebleichte; dann kommen Stricke und alte Lumpen.

Das zu Wechselbriefen und andern Handels- und Staatseffecten bestimmte Papier muß stark seyn, damit es nicht, wegen seiner geringen Dicke, dem Zerreissen ausgesetzt sey. Es ist gut, dazu ganz oder größten Theils Materialien von der ersten Güte anzuwenden.

Man muß das Verfahren anwenden, welches zum Bleichen des Garns und des Leinens vorgeschrieben worden, d. h. die Materialien bücken und in die Bleichflüssigkeit bringen, wenn sie noch roh sind; arbeitet man aber mit Lumpen, so ist es hinreichend, sie einmahl in das Bleichwasser und dann in säuerliches Wasser zu tauchen.

Wenn man mit Papiermasse arbeitete, so stieß man auf ein Hinderniß: sie schien sehr weiß und gab doch ein ungleiches Papier. Dies kam daher, daß sich die Masse zusammensetzte, so daß sie von der Lauge und der Bleichflüssigkeit nur sehr schwer durchdrungen wurde. Man half dieser Unbequemlichkeit dadurch ab, daß man die Materie in einem mittlern Zustande zwischen Lumpen und Papiermasse anwandte, indem man sie unter dem ersten Cylinder ausfaserte, so daß nur das Gewebe der Lumpen zerstört und die Faser des Fadens getrennt wurde.

Will man ein sehr starkes Papier haben, so muß man die rohen Lumpen dem Bleichen unterwerfen; sieht man aber vorzüglich nur auf die

Weiße, so kann man die Kosten der Operation beträgtlich vermindern, wenn man sie einige Zeit faulen läßt und dann sorgfältig auswäscht. Hierauf wird einmahliges Bücken, zweimahliges Eintauchen in die Bleichflüssigkeit und ein Säurebad hinreichen.

Man bediente sich zu dieser Operation der Verbindung der oxydirten Salzsäure mit Pottasche, die man in zwanzig Mahl so viel Wasser auflöste; ohne Zweifel würde man mit einem schicklichen Apparat, ohne Unbequemlichkeit, die bloße oxydirte Salzsäure für sich oder mit einem Zusatz von Kreide anwenden können.

Loysel hat gezeigt, daß, ungeachtet der Vermehrung der Kosten durch die Pottasche, der Werth, den das Papier durch dieses Verfahren bekommt, doch einen beträgtlichen Gewinn gebe.

Bei Gelegenheit, da wir vom Hanf und Lein sprachen, haben wir Verfahrensarten beschrieben, wodurch man ihnen das Ansehen von Baumwolle zu geben suchte; es kann auch die oxydirte Salzsäure vortheilhaft zu diesem Behuf angewandt werden.

Pajot des Charmes scheint zuerst auf diese Anwendung verfallen zu seyn: er spricht davon in folgender Stelle [1]):

Nachdem er bemerkt hat, daß das ungesponnene Flachs sich sehr leicht bleicht, nehmlich auf ein,

---

1) L'art du blanchiment. P. 106. Uebersetzung S. 60.

zwei Eintauchungen weniger als Garn von mittler Feinheit, so setzt er hinzu: „Es ist zu bemerken, daß das Werg, welches von dem solcher Gestalt gebleichten gehechelten Flachs oder Hanf kommt oder welches auch besonders gebleicht worden, wenn es, im Fall es zu lang war, zerschnitten und dann gekrempelt worden, ganz besonders der Siamischen Baumwolle gleicht, die, wie bekannt, die kürzeste und gemeinste im Handel ist. Wenn sie recht gut gekrempelt ist, so kann man keinen Unterschied daran bemerken, eben so wenig kann man sie bei dem Spinnen unterscheiden. Ich habe Gelegenheit gehabt, davon ein Stück Zeug weben zu lassen; man würde es für wirklichen Kattun gehalten haben. Ich hatte ebenfalls Gelegenheit, Lichtdochte davon machen zu lassen, ohne daß man an dem Lichte nud seiner Helligkeit einen merklichen Unterschied gefunden hätte. Es wäre ohne Widerrede sehr interessant, jeden Vortheil kennen zu lernen, den man von dieser Anwendung der oxydirten Salzsäure zum Besten des Handels ziehen könnte.“

Einige Zeit nachher, aber ohne von der eben erwähnten Erfahrung Kenntniß zu haben, machte man in dem Journal der polytechnischen Schule eine Beschreibung der Operationen bekannt, die in den Laboratorien dieser Schule zur Erreichung desselben Zwecks angestellt worden; Giobert indessen theilte ausgedehntere und genauere Beobachtungen darüber

mit [1]), die in dieser neuen Kunst, welche einige Wichtigkeit erlangen kann, zum Führer dienen können.

„Das von mir befolgte Verfahren, sagt er, ist dasselbe, welches der Bürger Berthollet kürzlich vorgeschlagen hat, bloß mit dem Unterschiede, daß man zu den Versuchen in der polytechnischen Schule langen Flachs anwandte, den man in Stücke, ungefähr 6 Centimeter (ungefähr $2\frac{1}{2}$ Zoll) lang schnitt, wogegen ich zu allen meinen Versuchen und zu meinen Arbeiten im Großen nur hänfnes Werg von der schlechtesten Beschaffenheit zu 3 Sous das Pfund anwandte.

„Das vom Bürger Berthollet beschriebene Verfahren besteht in Folgendem:"

1. Man legt das Flachs in Wasser, worin man es drei bis vier Tage liegen läßt und hierauf läßt man es in reinem Wasser kochen.

2. Man bückt es und bringt es dann in oxydirte Salzsäure, was wechselsweise vier Mahl wiederholt werden muß.

3. Man bringt es dann in ein Sauerwasser, welches mit 0,01 Schwefelsäure bereitet worden und läßt es darin etwa $\frac{1}{2}$ Stunde kochen.

4. Endlich wird das aus diesem letzten Bade gewonnene Flachs sorgfältig gewaschen und in ein

---

1) Bibliothéque italienne Vol. II.

Seifenwasser getaucht: man legt es dann, ohne es auszudrücken, auf Hürden auseinander und läßt es trocknen.

„Der Bürger Berthollet bemerkt über dieses Verfahren: 1) daß, wenn man mit kleinen Portionen arbeitet, nur fünf bis sechs Stunden dazu erforderlich sind; 2) daß das so zubereitete Flachs zu einem sehr feinen und hinreichend festen Faden gesponnen werden könne, ungeachtet in seinen Versuchen das Flachs in zu kurze Fäden zerschnitten war; 3) daß die Laugen nicht zu stark seyn, aber siedend angewandt werden müßten; 4) daß man, es möge das feinste Flachs oder das gröbste hänfene Werg angewendet werden, Producte von gleicher Weiße und Feinheit erhalte. Endlich bemerkt er noch, daß man das letzte Eintauchen in Seifenwasser würde sparen können, wenn man das zu schnelle Trocknen verhinderte.“

„Die verschiedenen Bemerkungen, die wir über dieses Verfahren machen wollen, und welche das Resultat von Operationen im Großen sind, von denen baumwollenartige Zeuge und Ballen dieser hänfenen Baumwolle in den Handel kamen, werden verschiedene Verbesserungen, deren es fähig ist, angeben. Wir wollen in unsern Bemerkungen dieselbe Ordnung befolgen, die bei der Ausübung des beschriebenen Verfahrens selbst befolgt werden muß.“

1. Vorläufige Einweichung des Werg.

„Diese Operation ist im Grunde gar nicht einmahl nöthig, sondern man kann sie durch eine gute Bücke ersetzen, aber sie ist ökonomischer. Anstatt des reinen Wassers kann man vorzugsweise alte Lauge anwenden, und wenn man diese nicht hat, so ist eine Abkochung von Pflanzen, besonders schleimigen, der man etwas Pottasche zugesetzt hat, ein besseres Auflösungsmittel. Uebrigens kann das Einweichen länger dauern, man läuft gar keine Gefahr, wenn es auch fünf Tage währt, selbst in der wärmsten Jahrszeit, sogar wenn man Alkalien anwendet, welche die Fäulniß zu begünstigen scheinen. Im Frühlinge, im Winter und Herbste läßt man es mit Vortheil 7 bis 9 Tage dauern. Durch dieses längere Einweichen verfeinert sich der Flachs, d. h. seine Fäden lösen sich, und die Operationen, denen man ihn weiterhin unterwirft, bringen einen grösern Erfolg hervor.“

2. Vom Bücken und Eintauchen in die oxydirte Salzsäure.

„Man könnte das Bücken übergehen uud das Werg, auf die eben bemerkte Art, nachdem es durch oxydirte Salzsäure gezogen worden; einer gelinden Gährung überlassen; aber dieses Verfahren ist zu langwierig. Keine andere Sache macht indessen so viel Schwierigkeit in diesem Prozeß, als eben das Bücken. Jedes Fädchen des ausgelaugten Hanfs

oder Flachses erhält dadurch, besonders an den Enden, welche sich zur Bildung der Fäden stetig vereinigen sollen, eine Sprödigkeit, wodurch das Spinnen schwierig, unbequem und ungleich wird; die Spinnerin verliert fast die Geduld, und da überdies diese Enden sich nicht gut in einander verschlingen, so hängen sie nicht sehr fest zusammen, gleiten leicht von einander ab, wenn man den Faden nur etwas anzieht und dieser hält daher nicht sehr viel aus. Dies ist eine allgemeine Erfahrung. In einem Etablissement indessen, wo die Bereitung von Baumwolle aus Hanf im Großen betrieben wird, kann man der Laugen nicht füglich entbehren, daher muß man sich bemühen, diesen Nachtheilen, die man nicht auf eine wohlfeile Art vermeiden kann, wieder abzuhelfen. Wir werden nachher zwei Mittel angeben, die sehr gut gelingen. Was die Laugen betrifft, so dürfen sie, wie der Bürger Berthollet bemerkt, nicht stark, aber sie müssen recht kaustisch seyn; jedoch ist sorgfältig zu vermeiden, daß nicht Kalk im Uebermaße hinzukomme und dieser sich in der Flüssigkeit auflöse; denn dadurch wird das Flachs theils geschwächt, theils spröde. Daß eine Lauge nicht Kalk enthalte, erkennt man daran, daß sie, wenn man einen Theil davon abdampft, nicht trübe wird und keinen Kalk fallen läßt. Das Bücken muß nicht über drei Stunden dauern; nach Verlauf dieser Zeit muß man den größten Theil der Flüssigkeit ablaufen, und das Flachs dann im Kessel erkalten lassen,

ehe

ehe man es wäscht. Es ist selbst gut, auf das, das Flachs bedeckende, Tuch große Gewichte zu legen, die es zusammendrücken. Dieses Verweilen desselben in weniger Flüssigkeit bewirkt einen mehr in die Augen fallenden Erfolg als das Bücken selbst, und dieser ist um so größer, je größer die Menge ist, mit welcher man arbeitet."

„Es ist gut, die Vorrichtung dergestalt zu treffen, daß man nachher das Flachs, vermittelst eines fließenden Wassers, in dem Küfen selbst, in welchem man es gebückt hat, ausspülen könne und in eben diesem Küfen bringt man es nachher auch in die oxydirte Salzsäure, die sehr schwach seyn muß."

3. Vom schwefelsauren Bade.

„Ein saures Bad ist unerläßlich, um dem Flachs eine blendende Weiße zu geben. Wenn es aber beim Bleichen Kalk aufgenommen hat, der mit der Schwefelsäure ein unauflösliches Salz bildet, so schafft diese Säure wenig Vortheil. Der entstehende Schwefelsaure Kalk setzt sich an die Fasern und macht sie spröde, und es ist unmöglich, ihn durch Waschen ganz fortzubringen. Ich habe gefunden, daß, wenn man statt der Schwefelsäure Salzsäure nimt, das Flachs weicher werde. Die Salzsäure ist im Handel etwas theurer; wenn man sie aber in der Fa-

bricke selbst bereitet, so sind die Kosten nicht sehr beträgtlich und man muß sie vorziehen.“

4. Vom Seifenbade.

„Die letzte Operation ist endlich das Seifenbad; sie ist unerläßlich und man darf sich nicht mit der Hoffnung schmeicheln, sie weglassen zu können, denn eben durch das Seifen nur gelangt man dahin, die Fasern des Hanfs zu zertheilen. Uebrigens geschieht auch mit dem Seifen der Anfang, die Sprödigkeit, welche die Lauge bewirkte, zu verbessern und dem Hanf die Weichheit der gewöhnlichen Baumwolle zu geben; um aber diesen Zweck zu erreichen, muß man anders verfahren, als der Bürger Berthollet vorgeschrieben hat.

„Wenn der Hanf aus dem obenbemerkten Bade von Salzsäure kommt, so muß man ihn, anstatt nach Berthollet's Vorschrift sorgfältig zu spülen, ganz und gar nicht auswaschen, sondern ihn ganz durchdrungen von der sauren Flüssigkeit, wie er ist, in das warme Seifenwasser tauchen, ohne etwas von der Wirkung der Säure zu fürchten. Die Seife wird durch die Säure zersetzt, das dadurch entstehende salzsaure Natrum wird durch wiederholtes Waschen ausgespült und das von dem Hanf absorbirte Oel giebt ihm Geschmeidigkeit und Weichheit. Die Fasern bleiben mehr zertheilt und die auf ein-

ander folgenden Operationen des Krempelns und Spinnens werden dadurch erleichtert. Dies ist das erste von den beiden Mitteln, die wir erwähnten, dem Hanf die durch die alkalischen Laugen mitgetheilte Sprödigkeit zu benehmen.

5. Mittel, der Hanfbaumwolle Geschmeidigkeit zu geben.

„Der bisher angewandten Sorgfalt ungeachtet hat die Baumwolle doch noch nicht die nöthige Geschmeidigkeit. Durch die folgende Operation wird man sie ihr vollends mittheilen: man macht aus dem getrockneten Hanf große Ballen und bewahrt ihn, gut zusamengeballt, zwei oder drei Monate an einem etwas feuchten Orte auf. Es entsteht dadurch eine Art von Gährung in dem Hanf, der ihm alle gewünschte Geschmeidigkeit giebt."

6. Mittel, der Hanfbaumwolle das Ansehen der gewöhnlichen zu geben.

„Die Baumwolle, welche man durch das angegebene Verfahren aus dem Hanf erhält, ist bei aller angewendeten Sorgfalt immer von der gewöhnlichen Baumwolle verschieden und leicht zu erkennen. Der Hanf behält einen ihm eigenen Glanz, der von dem matten Weiß der gewöhnlichen Baumwolle sehr verschieden ist. Dieser Glanz ist sehr angenehm, und zu verschiedenen Manufacturgegen-

ständen mag er vielleicht selbst gesucht seyn; er kommt indessen nicht der Baumwolle zu, und will man daher diese nachahmen, so ist er als ein Fehler anzusehen. Ich habe nur ein Mittel gefunden ihm abzuhelfen, und dieses besteht darin, beim Krempeln der Hanfbaumwolle 0,10 bis 0,15 gewöhnliche darunter zu mengen. Das hieraus bereitete Garn ist von dem gewöhnlichen Baumwollengarn nicht zu unterscheiden.

Vierter Abschnitt.

Von den Operationen, welche die Färbekunst überhaupt betreffen.

Erstes Kapitel.

Von den Werkstätten und den Arbeiten des Färbens.

Wie man es überhaupt als Grundsatz annehmen darf, daß manufacturmäßig im Großen ausgeführte Arbeiten mehr Vortheil bringen, als wenn sie von einzelnen Arbeitern betrieben werden, weil im erstern Fall bei Vertheilung der Manipulationen jeder Arbeiter sich immer mit demselben Gegenstande beschäftigt und dadurch Hurtigkeit und Vollkommenheit in der Ausübung sich zu eigen macht und weil, da alles einander untergeordnet ist, ein Theil der Arbeit sich immer ohne Zeitverlust an den andern reiht, so läßt sich dieser Grundsatz auch auf die Färbekunst anwenden, besonders weil der Rückstand von einer Arbeit sehr oft zu einer andern dienen kann: ein Bad, welches für die eine Farbe schon

zu sehr erschöpft ist, kann zu einer hellern Schattirung oder dazu angewandt werden, um andern Zeugen einen Grund zu geben, oder auch um durch Zusatz anderer Ingredienzien ein neues Bad anzurichten. Die Galläpfel, die zum Gallen der Seide gedient haben, können noch mit Nutzen zu andern Operationen auf Wolle oder Baumwolle angewandt werden. Man könnte sehr viel ähnliche Beispiele anführen.

Es würde, wollte man bei diesen Betrachtungen verweilen, leicht zu zeigen seyn, wie nachtheilig für die Fortschritte der Kunst jene Trennung in Schön- und Schwarzfärberei, jene Eintheilung in Wollen-, Seiden- und Leinenfärber war, und jene Verordnungen, die dem Färber der einen Klasse verboten, gewisse Ingredienzien bei sich zu haben, die für eine andere bestimmt waren. Es scheint, daß man vielmehr große Färbereianstalten begünstigen sollte, und diejenigen, welche die Leitung derselben übernähmen, müßten sich einen Plan entwerfen, nach welchem alle Operationen auf einander bezogen würden, wodurch man jeden Verlust an Ingredienzien, an Zeit, Brennmaterial und Handarbeit verhütete, und diese Anlage müßte sich immer nach den muthmaßlichen Bedürfnissen des Handelsverkehrs richten.

Eine Färberwerkstätte muß geräumig, durch helles Tageslicht erleuchtet, und wenn möglich nahe an einem fließenden Wasser befindlich seyn. Sie muß mit Kalk und Estrich ausgelegt seyn, und guten

Abfluß für das Wasser und die alten Färbebäder haben, überhaupt so eingerichtet seyn, daß die grösste Reinlichkeit darin herrschen könne.

Die Kessel, deren Anlage und Größe von den Operationen abhängen, zu welchen sie bestimmt sind, sind entweder von Kupfer oder Messing, ausgenommen zum Scharlach, zu welchem, wie überhaupt zu andern feinen Farben, bei welchen man Zinnauflösung gebraucht, die Anwendung zinnener Kessel vortheilhafter ist. Das Messing wird weniger von salzigen Substanzen angegriffen und macht die Zeuge nicht so leicht fleckig, als das Kupfer: wir werden indessen sehen, daß man in verschiedenen Fällen hölzerne Gefäße an die Stelle der metallenen Kessel anwenden kann. Es ist sehr wichtig, die Kessel nach jeder Arbeit aufs beste zu reinigen und die, welche sehr groß sind, müssen am Boden eine Röhre mit einem Hahn haben, durch dessen Oeffnung man die Bäder ablassen kann.

Ueber jedem Kessel in der Mauer oder dem Mantel des Rauchfanges macht man Löcher für die Stangen, auf welche man die Gebinde von Seide, oder Wolle oder Zeuge, von denen man nur kleine Parthien färbt, zum Abtropfen hängt, damit die Farbebrühe wieder in den Kessel zurückfalle.

Zu den Stücken Zeug bedient man sich einer Haspel, deren beide Enden auf zwei eisernen Gabeln ruhen, die man allenfalls in Löcher in der höl-

zernen Einfassung, auf welcher der Rand des Kessels ruht, befestigen kann.

Bei der Seide und Baumwolle geschieht das Ausfärben öfters, wo man kein Aufsieden anwenden darf, in kupfernen oder hölzernen Gefäßen, die man Küpen nennt.

Da die meisten Farben auf Seide sehr empfindlich sind, so müssen sie, damit sie nicht Schaden nehmen, schnell getrocknet werden; man hat dazu einen Trockenort, welcher ein durch einen Ofen geheiztes Zimmer ist: die Seide wird auf eine schwebende bewegliche Stange gehängt, die man Schaukel (branloire) nennt, und zur Beschleunigung des Troknens immer in Bewegung hält. Man bedient sich auch des Trockenzimmers bei den mit den Beitzen bedruckten Zeugen.

Man müßte sich in weitläufiges Detail einlassen, wenn man alles dasjenige beschreiben wollte, was sich in einer Färberei befinden muß; die Ansicht dieser Dinge selbst verschafft weit schnellere und genauere Belehrungen als die ausführlichste Beschreibung derselben. Uebrigens muß die Einrichtung einer Werkstätte den darin vorzunehmenden Operationen angemessen seyn und so getroffen werden, daß diese Operationen mit dem größten Vortheil auf einander folgen können.

Für die Fortschritte der Kunst und selbst der Wissenschaft wäre es aber sehr zu wünschen, daß man außerdem noch einen kleinen Platz einrichtete,

wo man das Nöthige zu gewöhnlichen chemischen Versuchen und zu Proben im Färben aufbewahrt.

Die Manipulationen des Färbens sind weder schwer noch verwickelt; ihr Zweck ist, die zu färbende Substanz mit den in einem Färbebade aufgelösten Farbesubstanzen anzuschwängern, die Mitwirkung der Luft, theils zur Befestigung der Farbetheile, theils zur Erhöhung ihres Glanzes zu veranstalten, und diejenigen Farbetheile, die sich in der eben gefärbten Substanz nicht befestigt haben, sorgfältig fortzuschaffen. Es wird genügen, hier nur von den gewöhnlichsten einen Begriff zu geben und ihre Benennungen anzuführen.

Will man ganze Stücke Zeug oder selbst mehrere auf ein Mahl färben, so bedient man sich der vorhin erwähnten Haspel: man legt ein Ende des Stücks um sie herum und durch geschwindes Umdrehen haspelt sie nach und nach das ganze Stück in das Bad; dann dreht man nach der entgegengesetzten Seite, damit der Theil des Zeuges der vorher zuerst in das Bad kam, bei der zweiten Eintauchung der letzte sey, und dadurch die Farbe so gleichförmig, wie möglich werde. Wenn das Stück Zeug sehr lang ist, oder man mehrere Stücke in derselben Brühe färbt, so heftet man zwei Enden zusammen, hängt sie über die Haspel, und legt letztere dann auf die Gabeln.

Macht man von Eisenauflösung Gebrauch, besonders um Baumwollenzeugen verschiedene Nuancen

zu geben, die man nachher, z. B. in Krapp, ausfärbt, so muß man nach den von Chaptal hierüber gegebenen Vorschriften [1]), welche wir anzuführen Gelegenheit haben werden, sorgfältig den Fortschritt und die Ungleichheit der Oxydation verhüten.

Hat man Scheerwolle zu färben, so legt man auf den Kessel eine Art sehr breiter Leiter (eine Trift), deren Sprossen sehr nahe an einander liegen, auf welche man die Wolle zum Abtröpfeln, Lüften oder um sie in ein anderes Bad zu bringen, legt.

Ist die Wolle in Gebinden, so steckt man Stöcke hindurch und verfährt wie bei der Seide und beim Leinengarn: man läßt nähmlich die Seidensträhne und die Wollen- und Leinengarngebinde um die Stöcke in dem Färbebade umdrehen, welches man durchlaufen (liser) nennt, so wie der Stock Durchläufer (lisoir) heißt.

Nach dem Ausfärben der Seide und des Garns muß man sie ausringen, um die überflüssigen Farbetheile auszudrücken. Diese Operation geschieht vermittelst eines cylindrischen Stücks Holz, welches mit einem Ende in die Mauer oder in einen Pfosten befestigt ist und Carvilirstock (espart) heißt. Nimt man sie mehrmahls hinter einander vor, theils um die Seide zu trocknen, theils ihr Glanz zu geben, so nennt man dies auf dem Carvilirstock zurichten (cheviller).

---

1) Mém. de l'Institut T. III.

Setzt man einem Färbebade eine gewisse Menge von Ingredienzien zu, so heißt man dies ein Brevet (brevet) geben und man frischt solches auf (on le pallie), wenn man es mit einer Krücke umrührt und unter einander mengt.

Bisweilen giebt man dem Zeuge erst eine Farbe, um nachher eine andere darauf zu setzen, und so eine zusmmengesetzte Farbe hervorzubringen; dies nennt man einen Grund geben (donner un pied).

Abbrühen (disbroder) heißt, die Seide von der Farbebrühe oder von dem Seifenwasser in einer kleinen Menge Wasser abspülen, welches letztere nachher Spülwasser (disbrodure) genannt wird.

Wenn man ein Zeug mehrere Mahl in dasselbe Färbebad bringen muß, so giebt man diesem den Nahmen des Durchnehmens (passe).

Man röthet (on rose) eine Farbe, wenn man die gelbe Schattirung einer rothen Farbe mehr ins Kermesin- oder Rosenroth umändert; und man frischet (on vire) eine rothgelbe Farbe, wenn man sie in ein reines entschiedenes Roth umändert.

Wiewohl die Manipulationen beim Färben nicht sehr mannigfaltig sind, und sie sehr einfach zu seyn scheinen, so erfordern sie doch große Sorgfalt und ein geübtes Augenmaß, um die Beschaffenheit des Bades zu beurtheilen, um die Wärme auf den zu jeder Operation schicklichen Grad zu bringen und darauf zu erhalten, um alle Umstände zu vermeiden, welche Ungleichheit in der Farbe hervorbringen könnten,

um mit Genauigkeit zu beurtheilen, ob die aus dem Bade kommenden Zeuge die Schattirung haben, wie die Proben und um in einer Reihe von Schattirungen die verlangten Abstufungen zu treffen [1]).

Zweites Kapitel.

Von den Brennmaterialien.

Da die Brennmaterialien eine der vorzüglichsten Ausgaben beim Färben sind, so ist es sehr wichtig, den Verbrauch derselben möglichst einzuschränken und diejenigen davon auszuwählen, die mit den geringsten Kosten den beabsichteten Erfolg hervorbringen. Es ist daher nützlich, die physischen Grundsätze der Hervorbringung der Wärme durchs Verbrennen, wovon wir Lavoisier die Theorie verdanken, so wie die Gesetze, nach welchen sie sich mittheilt, zu kennen, damit man sich dadurch in ihrer Anwendung auf die

---

1) Auf eine gehörige Beobachtung der Temperatur kommt alles an, wenn schöne Farben erzeugt werden sollen. Der Färber selbst sollte daher nie anders, als mit dem Thermometer in der Hand arbeiten, vorzüglich bei Seide Baumwolle und Leinen. Bei ersterer darf die Temperatur des Färbebades nie über 50° Reaum. bei der Baumwolle nie über 75° und bei der Leinwand nie über 70° betragen. Nur beim Färben der Wolle allein ist der Siedpunkt unschädlich. H.

verschiedenen Fälle, welche sich darbieten mögten, könne leiten lassen.

Durch das Verbrennen eines Körpers wird keiner seiner wägbaren Grundstoffe vernichtet; sie trennen sich bloß bei der hohen Temperatur, welcher sie ausgesetzt sind, aus ihrer vorigen Verbindung, um mit dem Sauerstoff, womit sie in Berührung sind in eine andere zu treten; diejenigen Bestandtheile, die mit diesem sich nicht verbinden können, nähmlich die Erde, einige Salze und einige metallische Theile bilden die Asche.

Die Verbindungen, welche sich bilden, wenn die gegenseitige Einwirkung des Sauerstoffgas und der in den Brennmaterialien befindlichen brennbaren Stoffe vollständig ist, sind Kohlensäure und Wasser: das Verhältniß dieser neuen Producte ist nach dem Verhältniß der kohligen Theile und des Wasserstoffs oder der Basis des brennbaren Gas, welche in dem Brennmittel vorhanden waren, verschieden. Wir wollen die gewöhnliche Kohle zum Beispiel nehmen.

Verbrennt man 100 Theile Kohle unter einer in Queckſilber getauchten Glasglocke, so findet man nach dem Verbrennen ein Gewicht Kohlensäure, gleich dem der verbrannten Kohle und des Sauerstoffs, der seine Eigenschaften verloren hat. Hundert Theile dieser gebildeten Säure bestehen ungefähr aus 28 Kohle und 72 Sauerstoff; indessen hat sich auch etwas Wasser gebildet, welches sich entweder in der Kohlensäure aufgelöst oder tropfbare

Form angenommen hat. Diese unbekannten Quantitäten hindern, die eben gegebene Bestimmung als strenge genau anzusehen.

Verbrennt man Alkohol oder Weingeist, so erhält man ein ganz verschiedenes Resultat. Es bildet sich ein Gewicht Wasser, welches das Gewicht des angewandten Alkohols weit übersteigt, weil der verbrennliche Grundstoff des Alkohols vorzüglich Wasserstoff ist, der durch seine Verbindung mit dem Sauerstoff Wasser bildet; das Oel giebt aus demselben Grunde auch viel Wasser. Man kann Kohle und Alkohol oder vielmehr Aether, als zwei Extreme ansehen, wovon die eine die meiste Kohlensäure und die andere das meiste Wasser giebt und die andern brennlichen Körper als Mittelstufen, die nach ihrer Zusammensetzung sich dem einen oder dem andern jener Extreme mehr oder weniger nähern.

Während der Wasserstoff und die Kohle sich mit dem Sauerstoff, der etwas weniger als den vierten Theil der atmosphärischen Luft ausmacht, vereinigen, entwickelt sich großen Theils der Wärmestoff, der mit dem Sauerstoff verbunden war und ihm den elastischen Zustand gab; ein Theil desselben kommt wahrscheinlich auch aus der Kohle und besonders dem Wasserstoff, da indessen die Wärme, welche aus der verbrannten Substanz frei wird, ungefähr derjenigen gleich ist, welche die neuen Producte binden, so wird man nicht bedeutend fehlen, wenn man alle bei einer Verbrennung sich entwickelnde Wärme bloß

dem Sauerstoffgas zuschreibt, so daß man es als Grundsatz annehmen darf, daß sie mit der erzeugten Menge von Kohlensäure und Wasser in geradem Verhältnisse stehe; indessen ist zu bemerken, daß dieselbe Menge Sauerstoff, welche durch Verbindung mit Wasserstoff Wasser bildet, weit mehr Wärme giebt, als wenn sie mit Kohle zu Kohlensäure in Verbindung tritt. Daher können diejenigen brennlichen Körper, welche viel Wasserstoff enthalten, z. B. die Oele, die Harze, die Steinkohle, bei gleichem Gewicht und unter gleich günstigen Umständen mehr Wirkung hervorbringen, als diejenigen, welche ihre Entzündlichkeit der Kohle verdanken.

Wenn die Menge des in Verbindung tretenden Sauerstoffgas nicht hinreichend ist, so bilden sich nicht bloß Wasser und Kohlensäure, sondern es entsteht auch eine gasförmige Substanz, die man als in einem Mittelzustand befindlich ansehen kann, und die sich nur vermittelst eines neuen Antheils von Sauerstoff in Wasser und Kohlensäure umändern kann: man hat sie zur Bezeichnung ihrer Mischung mit dem Nahmen oxydirtes Kohlenwasserstoffgas (hydrogène oxicarburé) belegt [1]).

Dieses Gas eben bewirkt die blaue Flamme über den Oefen, wenn es eine hinreichend hohe

---

1) Statique chimique T. II. (Man sehe auch Berthollet's Abhandlung in Scherer's Journal Bd. 10 S. 575 — 636.)

Temperatur behält, um bei seinem Uebergange in die atmosphärische Luft, wo es den im Ofen ihm fehlenden Sauerstoff antrifft, sich zu entzünden.

Aus den obigen Betrachtungen kann man die Bedingungen ziehen, welche nöthig sind, um von der Verbrennung die größte Wirkung zu erhalten: 1. Die Menge des Sauerstoffs muß groß genug seyn, daß alle Kohle und aller Wasserstoff in vollständige Verbindung treten können, ohne daß sich das oben erwähnte Gas bilde, und ohne daß verbrennliche Theile von Ruß und Rauch entwischen.

2. Auf der andern Seite muß man auch wieder eine zu große Menge Luft vermeiden, denn diejenige, welche zur Verbrennung überflüssig ist, würde der beabsichtigten Erhöhung der Temperatur schaden, indem sie einen Theil der Wärme aufnimt, der sich aus dem wirklich in Verbindung tretenden Theil der Luft entwickelt.

3. Der Luftzug muß schnell seyn, damit die Wärme sich anhäufen könne, und die Temperatur hoch genug, damit alles, was entzündlich ist, die Verbindung mit Sauerstoff eingehe.

Um demnach von einem Brennmaterial den größten Erfolg zu erhalten, muß keiner seiner, der Verbindung mit Sauerstoff fähigen Theile, dieser Verbindung entgehen: es muß weder Rauch noch Ruß Statt finden. Dies erlangt man vorzüglich durch ein richtiges Verhältniß der untern Oeffnung eines Ofens, seines Feuerheerds und seines Rauchfangs.

Der

Der Luftzug, der das Verbrennen unterhalten soll, muß mit Leichtigkeit Statt finden; ist aber der Rauchfang zu weit, so wird die entstandene Kohlensäure nur sehr schwer abgeleitet, sie bleibt zu lange mit dem verbrennlichen Körper in Berührung und widersetzt sich dadurch seiner Verbrennung, wodurch eine innere Cirkulation entsteht, welche die kalte Luft gegen den Kessel führt und das Zurückfallen des Rauchs veranlaßt. Ist der Rauchfang nicht hoch genug, so entweicht ein Theil des brennbaren Gas, ohne zu verbrennen, so wie die kohligen Theile, welche den Ruß bilden, wodurch ein Verlust an der Wirkung entsteht, die das Brennmaterial hätte hervorbringen sollen: eine höhere Säule verdünnter und durch die Wärme leichter gemachter Luft, die nachher in der Höhe des Rauchfangs nebst den Wasserdämpfen und der Kohlensäure verdichtet würde, würde dazu beitragen, einen schnellern Luftzug zu bewirken. Dies ist vorzüglich bei den Reverberiröfen zu bemerken, wo man sich leicht davon überzeugen kann, wie wichtig ein Rauchfang ist, dessen Oeffnung mit der Größe des Ofens in einem schicklichen Verhältniß steht, und dessen Wirksamkeit man dadurch erhöht, daß man auf seine Mündung in gewisser Länge Röhren setzt. Eine zu lange Rauchröhre ist aber auch ein Nachtheil den man vermeiden muß, weil die sich erhebenden verbrennlichen Theile, so bald als sie Zeit gewinnen, sich unter den Grad, auf welchem ihre Verbrennung Statt

finden kann, abzukühlen, eine Schichte bilden, welche gemeinschaftlich mit der Kohlensäure den freien Umlauf der Luft hindert.

Wenn ein Ofen zu einem Kessel oder zu einer Reihe von Kesseln bestimmt ist, so muß man ihn in der Art einrichten, daß die Verbrennung gänzlich geschehe, ehe der Raum, wo man die Wärme concentriren will, überschritten ist: zu diesem Behuf muß der Heerd, auf welchem man die Verbrennung veranstaltet, vor dem Kessel angelegt seyn, wie Curaudau empfiehlt [1]), dem man mehrere interessante Beobachtungen über die Anlegung der Oefen verdankt, und da der Luftzug weit schneller statt findet, wenn der Ofen stark erhitzt ist, so ist es gut, alsdann die Luftsäule vermittelst eines im Rauchfang angebrachten Registers zu verringern. Dieses Register dient auch dazu, den Luftzug nach vollendeter Verbrennung abzuschneiden, wenn man die zurückbleibende Wärme benutzen und verhindern will, daß sie nicht von der Luft fortgeführt werde.

Um von den Brennmaterialien alle Wirkung mit den geringsten Kosten und dem mindesten Zeitverlust zu erhalten, ist auch die Gestalt der Kessel nicht gleichgültig, jedoch muß sie der Beschaffenheit der Operationen untergeordnet seyn, die man darin

---

1) Annales de Chimie T. XLVI. Neues Allgemeines Journal der Chemie Bd. 2, S. 622,

verrichten will. Wir wollen uns auf nur wenige Bemerkungen über diesen Gegenstand einschränken.

Die Kessel müssen dem Feuer möglichst viele Oberfläche darbieten, und die Wärme muß vermittelst des Umkreisens der Flamme auf den größten Theil ihrer äußern Fläche wirken: sie müssen daher, wenn sie, zum Abdampfen, zur Destillation oder zur Erhitzung von Flüssigkeiten, z. B. von Laugen dienen sollen, mehr weit als hoch seyn; Chaptal räth ferner, sie auf die Art anzufertigen, daß der Boden nach innen aufgetrieben sey [1]); bei dieser Einrichtung werden die auflöslichen Theile nach den Seiten getrieben und widersetzen sich weniger der Mittheilung der Wärme und der Boden des kupfernen Kessels erhält sich länger.

Es ist nicht genug, bloß auf die Verbrennung seine Aufmerksamkeit zu richten, sondern man muß auch die dadurch entstehende Wärme gehörig vertheilen, um die Wirkungen, welche man nöthig hat, auf die vortheilhafteste Weise hervorzubringen.

Es giebt Körper, welche die Wärme leicht durchlassen, von welcher Art vorzüglich die metallischen Substanzen sind, andere dagegen leiten sie nur langsam und schwierig fort, z. B. das Glas, Töpferwaaren, Ziegel, wollene Zeuge, Asche und vorzüglich die Kohle. Dieser Substanzen muß man

1) Elém. de Chim. Tom. I.

ſich daher, theils unmittelbar, theils als Umhüllung bedienen, wenn man die Wärme zuſammenhalten, der metalliſchen hingegen, wenn man ſie verbreiten will. Die Farben der Oberflächen, welche die Wärme verbreiten oder empfangen, können nach den ſinnreichen neuern Beobachtungen des Grafen Rumford auch Einfluß haben; indeſſen kennt man noch nicht die Vortheile, welche die Künſte werden daraus ziehen können.

Wenn man zum Zweck hat, eine Auflöſung zu bereiten, ſo muß man auf die Wirkung aufmerkſam ſeyn, welche das ſpecifiſche Gewicht theils auf die Auflöſung, theils auf die Mittheilung der Wärme haben kann.

Jede chemiſche Verbindung überhaupt und die des Wärmeſtoffs, welche die Geſetze einer ſolchen befolgt, ins Beſondere erfolgt um ſo ſchneller, je weiter der Sättigungspunkt entfernt iſt; wenn ſich daher ein Salz auf dem Boden einer Flüſſigkeit auflöſt, ſo erhält ſie dadurch ein größeres ſpecifiſches Gewicht, die Schichten erhalten ſich in ihrer Lage, die geſättigtſten bleiben unten, und es dauert ſehr lange, bis die ganze Flüſſigkeit gleichförmig wird. Befindet ſich aber das Salz auf der Oberfläche, ſo fällt der Theil der Flüſſigkeit, der ſich geſättigt hat, durch das erlangte ſpecifiſche Gewicht zu Boden, es entſteht ein Strom, der immerfort die weniger geſättigte Flüſſigkeit dem Salze nähert und die Auflöſung erfolgt bei weiten ſchneller, und ohne daß es

der Bewegung bedürfe, die gleichfalls dadurch wirkt, daß sie die weniger gesättigten Theile den gesättigten nähert.

Eben dieser Beobachtung gemäß haben wir, nach Welter, gerathen, die Auflösung der zu den Laugen bestimmten Pottasche auf der Oberfläche des Wassers zu bewirken. Wollte man dagegen eine gasförmige Substanz auflösen, so müßte man umgekehrt die Auflösung im untern Theile veranstalten, um durch eine größere specifische Leichtigkeit die bereits gesättigte Flüssigkeit zu entfernen.

Wenn Wasser durch Sieden in Dampf verwandelt ist, so enthält es eine große Menge Wärmestoff im latenten Zustande, welchen es wieder entläßt, wenn es in den flüssigen Zustand zurückkehrt. Aus den Versuchen des berühmten Watt ergiebt sich, daß diese Quantität hinreichen würde, um das Fahrenheitische Thermometer auf 900° oder das hundertgradige auf beinahe 500° zu bringen, woraus folgt, daß ein Theil auf dem Siedepunkte befindlichen Wasserdampfs durch Veränderung des Aggregatzustandes fünf Theile Wasser von der Temperatur 0° bis zum Siedepunkte bringen, und diese Temperatur selbst noch behalten könne.

Man sieht hieraus, was für Vortheile man von dem Dampfe ziehen könne, der aus den Kesseln aufsteigt; die nöthigen Manipulationen aber mögten selten erlauben, diese Vortheile zu benutzen.

Der berühmte Rumford [1]), dem man eine große Anzahl scharfsinniger Beobachtungen über die Wärme, ihre Mittheilung und den sparsamsten Gebrauch der Brennmaterialien verdankt, hat Mittel angegeben, den Wasserdampf zur Mittheilung der Wärme anzuwenden, welche für die Färbekunst besonders vortheilhaft seyn können. Wir wollen davon einen Begriff geben.

Der Zweck des Apparats ist die Bildung von Wasserdampf, um ihn in ein Gefäß zu leiten, das mit einer Flüssigkeit gefüllt ist, die vermittelst seiner erhitzt werden soll. Man muß daher einen Kessel haben, der dazu bestimmt ist, Wasser im Sieden zu erhalten. Er muß geräumig genug seyn, um eine hinreichende Menge Wasserdampf zu bilden und dem oben Gesagten gemäß muß er mehr weit als hoch und im Ofen so eingemauert seyn, daß der größte Theil des Umkreises dem Feuer ausgesetzt sey.

Dieser Kessel muß sich in eine weite Röhre endigen, welche zum Dampfbehälter dient. In diesen

---

1) Eine solche nach Rumford'schen Principien ausgeführte Färberei, besitze ich in meinem Laboratorio selbst. Der Dampfkessel hat 18" Durchmesser, und der Apparat hat 4 hölzerne Farbenküpen. Im Großen hat der geschickte und talentvolle Färber Herr Appel in Bautzen diese Färberei ausgeführt. Eine Beschreibung und Abbildung derselben befindet sich in meinem Magazin für Färber ꝛc. 3. Bd. Berlin 1804.

H.

Dampfbehälter endigen sich die Leitungsröhren, welche den Dampf in die zu erhitzenden Recipienten führen. Diese Röhren müssen etwas geneigt seyn, damit der wieder tropfbar gewordene Dampf in den Kessel zurücklaufen könne. Am Ende einer jeden Leitungsröhre ist eine andere senkrecht herabsteigende angebracht, die den Dampf in den untern Theil des Recipienten führt und im Innern desselben selbst oder an einer seiner Seiten angebracht seyn kann. Ueber dem Spiegel der Flüssigkeit im Recipienten muß diese letztere Röhre einen genau schließenden Hahn haben, um die Flüssigkeit hindern zu können, in den Kessel zu steigen, wenn der Dampf durch das Erkalten aufhört oder von seiner Stärke verliert. Um indessen den Zufällen zu begegnen, welche aus vernachläßigter Verschließung des Hahns oder gegentheils aus zu starker Entwickelung von Dampf, wodurch der Apparat Gefahr des Auseinandersprengens liefe, entstehen könnten, muß letzterer mit zwei Klappen versehen seyn, deren die eine der Luft Zutritt verstattet, wenn inwendig eine Leere entsteht, die andere Dampf herausläßt, wenn seine Kraft zu groß wird.

Um dem Dampfkessel immer wieder Wasser zuzuführen, bedarf man eines Behälters, der damit durch eine Röhre in Verbindung steht; letztere muß einen Hahn haben, der sich vermittelst einer Schwimmkugel öffnet, wenn das Wasser im Kessel bis auf einen gewissen Punkt vermindert ist. Diese Röhre

muß nach dem Grade der Temperatur, welche man dem sich bildenden Dampfe verschaffen will; höher oder niedriger seyn; denn ohne hinreichenden Druck könnte der Wasserdampf das Wasser nicht heben, welches ihn bis zum Siedepunkt verdichtet. Dieses Umstandes wegen muß man den Kessel hinreichend stark machen, um die ausdehnende Kraft des Dampfes bei einer den Siedpunkt des Wassers übersteigenden Temperatur aushalten zu können. Das in dem Behälter befindliche Wasser kann zu dem Dienste, wozu es bestimmt ist, vorbereitet werden, wenn man die Rauchröhre des Ofens hindurch führt und es dadurch schon im Voraus erhitzt.

Der ganze Apparat muß äußerlich überall durch Umhüllung mit schlecht leitenden Substanzen gegen Wärmeverlust geschützt seyn. Der Urheber schreibt Behufs dessen vor, die Oberfläche der Röhren vermittelst Kleister aus Amylum mit zwei bis drei Lagen Papier, oder noch besser Hanf in der Richtung der Fäden zu überziehen. Er hat merkwürdige Erfahrungen gemacht über die Stärke, welche dieser Ueberzug giebt. Nachher umgiebt er sie mit einem hölzernen Kanal, den er mit Kohlenpulver oder Ziegelpulver ausfüllt.

Auf diese Weise kann man die Farbenbäder erhitzen, indem man hölzerne Gefäße statt metallener anwendet; man kann mehrere vermittelst eines einzigen Ofens erhitzen und dieser kann tragbar seyn. Man kann nach der verschiedenen Weite der Leitungs-

röhren, die den Dampf in jedes Bad führen, verschiedene Grade von Hitze geben, und man erhält die Temperatur immer auf demselben Grade. Ferner kann dieses Mittel auch gebraucht werden, um Trocken- und Dampfstuben einzurichten, indem man den Dampf, der sich zu Wasser verdichtet, wieder in den Kessel zurückführt.

Dieses Mittel, welches man auf mancherlei abgeänderte Art anwenden kann, verdient ganz besondere Aufmerksamkeit und schon hat sich die Industrie der Engländer desselben zu verschiedenem Gebrauch bemächtigt.

Nachdem nun ein Begriff von den Erscheinungen des Verbrennens gegeben und die Mittel, die Wärme zu benutzen, angegeben worden, so sind nun noch die verschiedenen Arten von Brennmaterialien nach ihrer verschiedenen Vortheilhaftigkeit zu betrachten.

Zur Vergleichung der Wirkung verschiedener Brennmittel kann man das von Lavoisier beschriebene Verfahren anwenden [1]), welches darin besteht, jede Art von Brennmittel in demselben Ofen zu verbrennen, auf welchen man einen Kessel stellt. In diesen wird jedes Mahl eine gleiche Menge siedendes Wasser gegossen und das verdampfende wieder ersetzt, indem man bei jeder Operation durch einen Hahn

---

1) Mém. de l'Acad. 1781.

ein bestimmtes gleiches Gewicht nachlaufen läßt. Man vergleiche nachher die Quantitäten von Feuerungsmitteln, welche zur Verdampfung gleicher Mengen Wassers nöthig waren. Es ist offenbar, daß die Güte derselben mit der Menge in Verhältniß stehen wird, welche erfordert wurde, um den gleichen Erfolg hervorzubringen: man hat daher nur die verbrauchten Mengen jedes Feurungsmittels mit ihrem Preise zu vergleichen, um zu bestimmen, welche den meisten Vortheil darbieten und daher vorgezogen werden müssen. Es ist gleichgültig, ob man sich zu dieser Bestimmung eines Maßes oder Gewichtes von jedem Brennmittel bedient, wenn nur sein Preis bekannt ist.

Man wird gleichfalls zu dem gesuchten Resultat kommen, wenn man, anstatt eine bestimmte Menge Wasser zu verdampfen, ein bestimmtes gleiches Gewicht oder Maaß jedes Feuerungsmittels verbrennt und nachher die Wassermengen vergleicht, welche dadurch verdampft worden.

Da die Maße und Gewichte der Feuerungsmittel mit ihrem Preise verglichen werden müssen, dieser aber in jedem Lande veränderlich ist, so läßt sich nicht fest bestimmen, welche am vortheilhaftesten anzuwenden sind: hier wird es die Steinkohle, dort Holz oder Torf seyn; auch kann das Verhältniß dieser Preise selbst in kurzer Zeit ändern, z. B. durch Grabung eines Kanals, oder durch Entdeckung

einer Steinkohlenmine oder durch Zerstörung der Wälder.

Mehrere hegen gegen den Gebrauch der Steinkohle Vorurtheile; man darf indessen nur bemerken, in wie vielen Werkstätten sie jetzt ohne irgend einigen Nachtheil angewandt wird, um nicht weiter daran zu zweifeln, daß sie andere Feuerungsmittel ersetzen könne. Da sie aber bei gleichem Volum weit größere Hitze giebt, so muß man durch einige Uebung ihre Hitze mäßigen lernen.

Zu den Steinkohlen müssen die Oefen etwas anders eingerichtet seyn als diejenigen, worin man Holz brennt. Da sie schwerer entflammen, so muß man sie durchaus auf einem Roste brennen, durch welchen ein Luftzug streichen kann. Uebrigens sind sie von sehr veränderlicher Beschaffenheit, und diejenigen, welche zu einem Behuf anwendbar sind, taugen deshalb nicht auch schon zum andern.

Selbst da wo der Erfahrung zu Folge kein Vortheil dabei wäre, die Steinkohle dem Holz vorzuziehen, sollte man den Gebrauch derselben anrathen, weil sehr wahrscheinlich der Preis des Holzes immer mehr steigen, der der Steinkohlen hingegen fallen wird, weil die Förderung derselben immer mehr begünstigt und mit mehr Einsicht geführt werden wird, als bisher in Frankreich geschehen, und man hoffen darf, daß die Kanäle zur Erleichterung ihres Transports werden vermehrt werden.

Die Steinkohlen werden auf ähnliche Art wie

das Holz in wirkliche Kohle verwandelt, was man das Abschwefeln nennt. Diese Kohle ist zur Anwendung in Hohenöfen, worin man Eisenerze schmilzt, weit geschickter als die rohe Steinkohle, weil diese sich aufbläht und zusammenbäckt, wenn sie stark erhitzt ist, wodurch sie diese Oefen verstopfen würde: Nachtheile, welche sie im verkohlten Zustande nicht mehr besitzt. Zu anderm Behuf aber wird sie vortheilhafter in ihrem natürlichen Zustande angewandt, weil alles erdharzige Oel, welches während der Verkohlung verbrennt, ohne irgend einigen Nutzen verloren geht, und weil die Arbeit des Verkohlens selbst Kosten verursacht.

Der Torf läßt sich auch in Kohle verwandeln; diese Operation aber ist mit einer nicht sehr leicht zu besiegenden Schwierigkeit verknüpft: bringt man nähmlich eine frische Torfkohle an die freie Luft, so entzündet sie sich gleich einem Pyrophor von selbst; indessen ist man auf Mittel gekommen, diesem Uebel vorzubeugen.

Was von der Steinkohle gesagt worden, läßt sich auch auf den Torf anwenden. Kann man ihn in seinem natürlichen Zustande anwenden, so thut man daran besser, als sich die Kosten des Verkohlens zu machen, und zugleich den dabei sich verzehrenden Theil zu verlieren, welcher ebenfalls hätte Wärme erzeugen können.

Drittes Kapitel.

Von den Mitteln, die Güte einer Farbe zu prüfen.

Da die Farben durch die Art, wie sie der Wirkung der Luft, des Lichts und anderer Mittel widerstehen, sehr von einander abweichen und eben hierauf eine wichtige Eigenschaft derselben beruht, worüber das Auge nicht urtheilen kann, so hat man Mittel gesucht, ihre Güte durch eine schnelle und leichte Probe bestimmen zu können.

Der Zweck dieser Probe war, diejenigen Färbearten zu verwerfen; welche sie nicht aushielten. Es ist in der That wichtig, den Handel vor Veruntreuungen zu schützen, welche das nöthige Zutrauen schwächen könnten, und es würde zu seinem Vortheil gereichen, wenn man den Gehalt der Producte der Industrie, wie den des Goldes und Silbers bezeichnen könnte; ist es aber wohl möglich, hinlänglich sichere und zu gleicher Zeit schnell auszuübende Mittel ausfindig zu machen, um die Festigkeit einer Farbe auszumitteln, welche sonst Glanz und die übrigen daran verlangten Erfordernisse besitzt? Und gesetzt, man besäße sie auch, würden sie sich wohl mit gleichem Erfolg auf alle Verfahrensarten anwenden lassen, welche eine thätige Industrie jeden Tag erfindet und einführt?

In einer Zeit, wo man die Verfahrensarten

der Künste Verordnungen unterwarf, die ihren Fortschritten bisweilen gerade entgegen standen, setzte man auf diese Proben, die man das Absieden (débouillis) nannte, großen Werth, und der Schwarzfärber würde strafbar gewesen seyn, wenn er gewisse Ingredienzien angewandt hätte, welche zur Darstellung dauerhafter Farben dienen konnten.

Diese Verbote waren beim Anfange und während der ersten Fortschritte der Industrie vielleicht nöthig: heutzutage aber lassen sie sich mit ihrem Vortheil nicht vereinigen. Für die Zeuge, welche ins Ausland gehen, ist es indessen vielleicht gut, sich nicht auf die Angaben zu verlassen, die man von den Manufacturen erhält. Man weiß, wie sehr unser Handel nach der Levante dadurch verloren hat, daß man unter bekannten Nahmen schlecht gearbeitete und gefärbte Fabrikate versandte.

Wir wollen diese Frage nicht weiter untersuchen, sondern dasjenige zusammenstellen, was die Erfahrung über die Mittel gelehrt hat, welche zu jenem Behuf anwendbar sind, und worunter der Färber selbst die für ihn nützlichen aussuchen kann. Wir sind dazu um so mehr veranlaßt, weil die ehemahls vorgeschriebenen Proben nach den Versuchen eines sehr scharfsinnigen Physikers, Dufay's verbessert worden. Ehe wir die auf diese Versuche gegründete Anweisung mittheilen, stehe hier die Geschichte derselben von Hellot, nebst seinen scharfsinnigen Bemerkungen darüber.

„Da man sich weder durch die von mehreren Färbern eingezogenen Nachrichten, noch aus den alten Verordnungen genau unterrichten konnte, wodurch sich echte Farben von unechten eigentlich unterscheiden, so mußte man, um dies zu erfahren, das langsamste, schwerste aber auch sicherste, oder vielmehr einzig gewisse, Mittel ergreifen. Der verstorbene Dufay, Mitglied der königlichen Academie der Wissenschaften, den das Ministerium wählte, um zur Vollendung dieser Kunst zu arbeiten, ließ bei sich Wolle in allen Farben und mit allen in der Färberei gebräuchlichen Ingredienzien, sowohl schön als schlecht färben; selbst diejenigen, welche in Paris nicht gebräuchlich sind, ließ er aus verschiedenen Provinzen kommen. Außerdem sammelte er die größte Menge derjenigen Substanzen, von welchen er muthmaßte, daß sie zum Färben dienen könnten, und probirte eine sehr große Anzahl davon, ohne auf die Vorurtheile der Färber über ihre guten oder schlechten Eigenschaften Rücksicht zu nehmen.“

„Seine ersten Proben stellte er mit Wollengarn an; nachher fand er es zu den beabsichteten Versuchen bequemer, Stücke von weißem Tuch anzuwenden.“

„Um nachher auszumitteln, welche von allen diesen Farben echt wären oder nicht, und so die echtgefärbten von den unechtgefärbten zu unterscheiden, setzte er Proben von allen diesen, bei ihm dargestellten Farben, deren Zusammensetzung er kannte,

zwölf Tage hindurch der Sonne und Luft aus. Dieser Zeitraum schien zur Prüfung hinlänglich; die guten Farben litten dadurch gar nicht oder nur wenig, die schlechten hingegen wurden dadurch großen Theils ausgebleicht, so daß nach zwölftägiger Aussetzung an Luft und Sonne und die nächtliche Feuchtigkeit im Sommer kein Zweifel übrig bleiben konnte, zu welcher Klasse man irgend eine Farbe zu rechnen hätte."

„Doch blieb eine Schwierigkeit noch übrig: da man nähmlich nicht alle diese Farben gerade zu derselben Zeit und in einerlei Jahrszeit der Luft ausgesetzt hatte, so mußten einige mehr Sonne erhalten als andere, und folglich in demselben zwölftägigen Zeitraum viel mehr verloren haben, als die, welche zu einer trüben Zeit und in kürzern Tagen ausgelegt wurden. Diesem Nachtheil indessen hat er auf eine Art abgeholfen, daß über die Genauigkeit der Probe kein Zweifel weiter übrig bleibt: er wählte nähmlich eine von den schlechtesten Farben, oder von denjenigen eine, auf welche die Sonne während zwölf Tagen die stärkste Wirkung ausgeübt hatte und bediente sich ihrer in dem ganzen Lauf seiner Versuche zum Vergleichungspunkt. Jedes Mahl, wenn er Proben der Luft aussetzte, legte er auch ein Stück von dem mit jener Farbe gefärbten Zeuge bei, und er sah nun nicht mehr auf die Zahl der Tage, sondern auf die Farbe, welche die Vergleichsprobe annahm, und ließ alle so lange der

Luft

Luft ausgesetzt, bis letztere wieder so viel verloren hatte, wie das zwölf Sommertage hindurch ausgesetzt gewesene Stück. Da er stets den Tag anmerkte, an welchem er die Proben aushing, so fand er dadurch, daß sie im Winter nur vier bis fünf Tage länger der freien Luft ausgesetzt bleiben durften, um eben so sehr zu verschießen, als im Sommer. Bei Befolgung dieses Verfahrens blieb ihm über die Gewißheit seiner Versuche kein Zweifel übrig."

„Diese Probe vermittelst der Aussetzung an Luft und Sonnenstrahlen hatte noch einen andern Zweck: nähmlich die für jede Farbe passende Absiedungsart zu finden. Man nennt Absieden oder Absud (débouillie ou débout) die Probe, die man anstellt, um zu erfahren, ob ein Zeug echt oder unecht gefärbt ist. Man läßt ein Stück davon mit Alaun, Weinstein, Seife, Essig, Citronensaft u. s. w. sieden, und nach der Wirkung, welche diese Substanzen auf die Farbe hervorbringen, urtheilt man über ihre Güte. Die bis 1733 gebrauchten Absiedungsarten waren so unzureichend, daß Dufay sich ihrer nicht einmahl als Wegweiser zur Auffindung sicherer bedienen konnte. Es gab selbst gute Farben, die dadurch weggenommen wurden, wogegen sie schlechte nur sehr wenig angriffen. Er mußte daher erst mehrere Absiedungsarten bestimmen, wovon jede für eine große Anzahl von Farben dient. Die Regel, nach welcher er dabei verfuhr, ist kurz folgende:"

„Nachdem er die Wirkung der Luft auf jede, gute oder schlechte, Farbe gesehen hatte, so prüfte er die Wirkung verschiedener Absiedungsarten auf dasselbe Zeug, und blieb dann bei derjenigen, welche gleichen Erfolg, wie die Luft hervorbrachte; und da er das Gewicht der angewandten Substanzen, die Menge des Wassers, die Dauer der Proben bemerkte, war er sicher, auf diese Farbe eine eben solche Wirkung, wie die Luft, hervorzubringen, vorausgesetzt, daß sie so wie die seinige gefärbt worden, nähmlich entweder nach Art der Schönfärber oder der Schlechtfärber. Indem er so alle Farben und alle Ingredienzien, welche in der Färberei gebraucht werden, durchgieng, so fand er ein Mittel, die gute, oder schlechte Beschaffenheit jeder Farbe zu erkennen, welches man für genau annehmen kann, indem er durch das Absieden gleichsam ihre Mischung analysirte. Man kann ohne Ungerechtigkeit sich nicht enthalten, zu gestehen, daß die Mittel, wodurch Dufay auf die Festsetzung dieser Absiedungsarten oder Proben kam, sehr sinnreich ausgedacht sind, da die Proben durch Aussetzen an Luft und Sonne in den Fällen, wo man sogleich über ein Zeug, welches auf dem Markte oder sonst feil steht, urtheilen soll ob es echt gefärbt ist, im Fall sein Preis dies fordert, nicht anwendbar ist.“

„Die in der neuen, nach Dufay's Berichten abgefaßten, Verordnung vorgeschriebenen Absiedungsarten entziehen einem unecht gefärbten Zeuge alles in wenigen

Minuten, was es in zwölf oder funfzehn Tagen an der Luft verloren haben würde. Wie indessen allgemeine Vorschriften zu solchen Prüfungen vielen Ausnahmen unterworfen seyn müssen, die man entweder nicht vorher sehen konnte, oder, sah man sie auch vorher, doch nicht weitläufig auseinander setzen konnte, ohne Gefahr zu laufen, Verwirrungen zu veranlassen, oder zu zahllosen Streitigkeiten Gelegenheit zu geben: so sind auch diese, oft vielleicht zu allgemein aufgestellte, Vorschriften in vielen Fällen zu streng, wo nähmlich helle Farben schwächer wirkende Salze oder geringere Mengen von stärkern erfordern, als volle Farben, die einen beträgtlichen Theil ihrer färbenden Ingredienzien in der Absiedungsflüssigkeit verlieren können, ohne daß man sehr merkliche Veränderungen wahrnimt. Man hätte daher fast für jede Nuance eine besondere Absiedungsart vorschreiben müssen, was bei ihrer so sehr großen Mannigfaltigkeit unmöglich gewesen wäre. Luft und Sonne werden also immer die wahre Probe bleiben, und jede Farbe, welche daran während einer gewissen Zeit keine Veränderung erleidet, oder daran das erhält, was die Färber Grund (fond) nennen, muß als eine echte Farbe angesehen werden, selbst wenn sie durch die, in der neuen Verordnung vorgeschriebenen Absiedungsarten verändert würde. Der Scharlach giebt hier ein Beispiel: da die Seife ihn fast ganz fortnimt, so hat man ihn der Probe mit Alaun unterworfen, in dessen Auflösung er, wenn er mit

bloßer Cochenille, ohne Zusatz anderer Substanzen gefärbt worden, eine Purpurfarbe annehmen muß; indessen verliert er, wenn er der Sonne ausgesetzt wird, etwas von seiner Lebhaftigkeit und wird dunkler, diese dunkle Schattirung aber ist eine andere, als welche der Alaun giebt. Das Absieden kann also in gewissen Fällen, wenigstens was Gleichheit des Erfolgs betrift, nicht an Statt der Wirkung der Luft und Sonne angewandt werden."

„Ich habe mit Fernambuckholz, welches, wie fast alle Farbehölzer, eine unechte Farbe giebt, ein weit schöneres Roth gemacht, als das mit Krapp gefärbte, und welches eben so lebhaft war, als das mit Kermes dargestellte. Dieses Roth blieb die zwei letzten, sehr regnigen Monate des J. 1740, und die beiden ersten des J. 1741 der Luft ausgesetzt: es widerstand, des Regens und der übeln Witterung ungeachtet, und erhielt, statt zu verlieren, vielmehr einen Grund. Und doch widersteht dieses, an der Luft so feste Roth, nicht der Probe mit Weinstein. Wäre es wohl gerecht, es deswegen zu verwerfen, weil dieses Salz es zerstört, und sind die Zeuge, woraus wir unsere Kleider verfertigen, bestimmt, mit Weinstein, Alaun und Seife gekocht zu werden? Es ist jedoch nicht meine Meinung, die Proben durch das Absieden zu verwerfen: sie sind nützlich, weil sie schnell sind. Es giebt aber Fälle, wo sie nicht als Bestimmungsgründe zur Veranlassung einer Confiscirung dienen dürfen, besonders wenn sie nicht dar-

thun, daß eine Farbe, die aus zur Schönfärberei gehörigen Substanzen zusammengesetzt werden sollen, mit solchen, die zur Schlechtfärberei gehören, dargestellt worden."

Unterricht über das Absieden der Wolle und wollenen Zeuge.

„Da man eingesehen hat, daß die zum Absieden der Farben im 37 Artickel der Verordnung für die Schönfärber von Tüchern, Sergen und andern wollenen Zeugen vom Monat August 1669 und im 220 Artickel und den folgenden des allgemeinen Unterrichts über das Färben der Wolle in allen Farben und den Anbau der dazu gebräuchlichen Droguen und Ingredienzien vom 18. März 1671 vorgeschriebene Methode nicht hinreichend ist, um über die Echtheit oder Unechheit einer Farbe genau zu urtheilen, und daß diese Methode bisweilen selbst zu Irrthümern verleiten und Streitigkeiten veranlassen könne: so sind auf Befehl seiner Majestät mit der zur Verfertigung von Tapeten bestimmten Wolle verschiedene Versuche angestellt worden, um den Grad der Güte jeder Farbe, und die für jede tauglichste Absiedungsart kennen zu lernen."

„Zu diesem Behuf wurde feine Wolle mit allen Arten von Farben sowohl schön als schlecht gefärbt, und nachher hinlängliche Zeit durch der Luft und Sonne ausgesetzt. Die guten Farben haben sich vollkommen erhalten, die unechten dagegen sind, nach

dem Grade ihrer Unechtheit mehr oder weniger, verblichen: und da eine Farbe nicht anders als echt anerkannt werden kann, als in so fern sie der Wirkung der Luft und Sonne widersteht, so hat diese Probe zum Maßstabe gedient, um über die Güte der verschiedenen Farben zu entscheiden."

„Hierauf wurde dieselbe Wolle, wovon Proben der Luft und Sonne ausgesetzt gewesen waren, auf verschiedene Weise dem Absieden unterworfen, und dadurch fand man, daß einerlei Ingredienzien nicht beim Absieden aller Farben ohne Unterschied gebraucht werden könnten, da bisweilen eine Farbe, welche sich an der Luft als echt gezeigt hatte, durch das Absieden beträgtlich verändert wurde, wogegen eine unechte demselben widerstand."

„Diese Versuche haben die Unanwendbarkeit des Citronensaftes, des Essigs, des gesäuerten Wassers und des Scheidewassers gezeigt, da es unmöglich war, den Grad der Säure dieser Flüssigkeiten zu bestimmen; und es schien, daß man am sichersten des gemeinen Wassers sich bedienen könne, worin Ingredienzien von stets gleicher Beschaffenheit aufgelöst wären."

„Bei dieser Untersuchung wurde es für nöthig erachtet, alle Farben, womit Wolle sowohl schön als schlecht gefärbt seyn kann, in drei Klassen zu theilen, und die Ingredienzien welche beim Absieden jeder dieser drei Klassen gebraucht werden sollen, festzusetzen."

„Die Farben aus der ersten Klasse müssen mit römischem Alaun, die der zweiten mit weißer Seife, und die der dritten mit rothem Weinstein abgesiedet werden.“

„Da es aber, um sich von der Güte einer Farbe durch die Probe des Absiedens zu unterrichten, nicht hinreichend ist, Ingredienzien anzuwenden, deren Wirkung stets gleich ist, sondern es auch darauf ankommt, daß sowohl die Dauer dieser Operation als auch die Menge dieser Flüssigkeit genau bestimmt sey, weil etwas mehr oder weniger Wasser die Wirksamkeit der darin aufgelösten Substanzen beträgtlich vermehrt oder vermindert: so soll die Art des Verfahrens bei jeder Absiedungsweise in den folgenden Artikeln vorgeschrieben werden.“

Erster Artikel.

„Das Absieden mit römischem Alaun soll auf folgende Art geschehen.“

„Man thue in ein irdenes Gefäß ein Pfund Wasser und ½ Unze Alaun, setze das Gefäß aufs Feuer und wenn das Wasser mit großen Blasen kocht, thue man die zu probirende Wolle hinein und lasse sie fünf Minuten sieden, worauf sie herausgenommen und in kaltem Wasser gewaschen wird. Die Probe muß ungefähr ein Quentchen, etwas mehr oder weniger betragen.“

Zweiter Artikel.

„Wenn man mehrere Wollenproben zusammen abzusieden hat, so muß man die Menge des Wassers und Alauns verdoppeln und selbst verdreifachen, was die Stärke und die Wirkung des Absiedens gar nicht ändert, wenn man nur das Verhältniß des Wassers und Alauns beobachtet, so daß auf jedes Pfund Wasser ½ Unze Alaun kommt.“

Dritter Artikel.

„Damit der Erfolg des Absiedens sicherer sey, muß man nie verschieden gefärbte Wolle zusammen absieden.“

Vierter Artikel.

„Das Absieden mit weißer Seife muß auf folgende Weise verrichtet werden:“

„Man nehme zu einem Pfunde Wasser nur zwei Quentchen fein geschnittene Seife; nachdem das Gefäß aufs Feuer gesetzt worden, rühre man mit einem Stabe um, damit sich die Seife gut auflöse. Sobald dies geschehen und das Wasser stark siedet, thue man die Wollprobe hinein und lasse sie, von der Zeit des Hineinwerfens an, ebenfalls fünf Minuten sieden. Man muß sie aber nicht eher hineinthun, als bis das Wasser stark aufwallt.“

Fünfter Artikel.

„Hat man mehrere Wollenproben zusammen abzusieden, so muß man die im 2. Artikel vorge-

schriebene Methode beobachten, nähmlich auf jedes Pfund Wasser immer zwei Quentchen Seife nehmen."

Sechster Artikel.

„Das Absieden mit rothem Weinstein muß genau auf dieselben Art, mit derselben Menge und in demselben Verhältniß der Ingredienzien, wie das mit Alaun geschehen; nur ist zu bemerken, daß der Weinstein wohl gepülvert werde, damit er gänzlich aufgelöst sey, wenn man die Wollproben hineinthut."

Siebenter Artikel.

„Folgende Farben werden mit Alaun abgesiedet: nähmlich das Kermesin von allen Schattirungen, der venetianische oder feuerfarbene Scharlach, der kirschfarbene Scharlach und seine übrigen Nuancen, das Violet und Gris de lin von allen Schattirungen, der Purpur, die Langouste-, die Brustbeeren- und Granatblütenfarbe, die blauen, schieferblauen, lavendelblauen, violetgrauen, weinhefengrauen Farben und alle übrige ähnliche Schattirungen."

Achter Artikel.

„Wenn gegen die Verfügung der Färberverordnung zum Färben feiner Wolle in Kermesin unechte Farben gebraucht worden, so wird diese Uebertretung durch das Absieden mit Alaun leicht ent-

deckt werden, weil dieses das feine Kermesin nur etwas violeter macht, es in Gris de lin zieht, von dem unechten hingegen selbst die höchsten Schattirungen zerstört und ihnen eine blasse Fleischfarbe giebt, ja die tiefen Schattirungen fast ganz ausbleicht. Dies Absieden ist demnach ein sicheres Mittel, um das echte Kermesin von dem unechten zu unterscheiden."

Neunter Artikel.

„Der Kermesscharlach oder der gewöhnlich so genannte venetianische wird durch dieses Absieden gar nicht verschlechtert; den feuerfarbenen oder Coschenillscharlach erhöhet es zur Purpurfarbe, und zieht die tiefern Nuancen ins Violete, so daß sie ins Gris de Lin fallen. Den falschen Scharlach aus Brasilienholz dagegen nimt es fast gänzlich weg, und giebt ihm die Farbe von Zwiebelschalen; auf die tiefern Schattirungen dieser unechten Farbe hat es noch stärkere Wirkung."

„Durch eben dieses Absieden wird auch der Scharlach von gebrannten Haren und alle seine Schattirungen gänzlich fortgenommen."

Zehnter Artikel.

„Obgleich das Violet keine einfache Farbe ist, sondern aus Blau und Roth zusammengesetzt wird, so ist es doch so wichtig, daß es eine besondere Untersuchung verdient. Das Absieden mit römischem

Alaun zeigt auf das feine Violet fast gar keine Wirkung, wogegen es das unechte sehr verschlechtert; zwar nimt es nicht immer das falsche Violet gleich stark weg, da man ihm bisweilen einen Grund mit Pastel oder Indigo giebt, welcher, als echt, nicht angegriffen wird: aber das Roth verbleicht, die braunen Schattirungen werden fast blau, und die blassen erhalten eine unangenehme Weinhefenfarbe."

Eilfter Artikel.

„Das halbfeine Violet, welches durch die gegenwärtige Verordnung verboten ist, wird in die Klasse des unechten Violets gesetzt, es widersteht dem Absieden eben so wenig."

Zwölfter Artikel.

„Auf dieselbe Weise wird man die feinen Gris de Lin von den unechten unterscheiden können, indessen ist der Unterschied nicht beträgtlich: das erstere verliert nur etwas weniger als das zweite."

Dreizehnter Artikel.

„Der feine Purpur widersteht vollkommen dem Absieden mit Alaun, wogegen der falsche seine Farbe größten Theils verliert."

Vierzehnter Artikel.

„Die Langouste-, Brustbeeren- und Granatblütenfarbe ziehen nach dem Absieden in die Pur-

purfarbe, wenn sie mit Cochenille gefärbt sind, wogegen sie beträgtlich ausbleichen, wenn man Fustelholz angewandt hat, dessen Gebrauch verboten ist.“

Funfzehnter Artikel.

„Die echten blauen Farben verlieren nichts durch das Absieden, sie mögen mit Pastel oder Indig gefärbt seyn; die unechten aber werden gröβten Theils fortgenommen.“

Sechszehnter Artikel.

„Die schiefergrauen, lavendelgrauen, violetgrauen und weingrauen Farben verlieren, wenn sie unecht sind, fast alle ihre Farbe, welche sie gegentheils vollkommen behalten, wenn sie echt gefärbt sind.“

Siebenzehnter Artikel.

„Folgende Farben werden mit Seife abgesiedet: nähmlich die gelben, jonkillenfarbigen, citronengelben, oraniengelben und alle ins Gelbe ziehende Schattirungen; alle ins Grüne fallende Schattirungen, vom Gelbgrünen oder Grasgrün, bis zum Kohl- oder Papageigrün; die Krappfarben, die Zimmt-, Tabackfarben und ähnliche.“

Achtzehnter Artikel.

„Dieses Absieden entdeckt vollkommen, ob die gelben Farben und die davon abhängigen Schatti-

rungen echt oder unecht gefärbt sind; denn es nimt die Farbe gröſsten Theils fort, „wenn sie mit Avignonkörnern, Orlean, Curcume, Fustelholz oder Safran gegeben worden, deren Anwendung in der Schönfärberei verboten ist; die mit Färberscharte, Pfriemkraut, Gelbholz, Wau, und griechischem Heusamen gefärbten hingegen läſst es unverändert.“

Neunzehnter Artikel.

„Durch eben dieses Absieden mit Seife kann man auch vollkommen die Güte der grünen Farben erkennen; denn die unechten verlieren fast alle ihre Farbe oder werden blau, wenn sie einen Grund von Pastel oder Indigo haben, die echten hingegen verlieren fast nichts von ihrer Schattirung und bleiben grün.“

Zwanzigster Artikel.

„Die rothen Farben mit bloſsem Krapp verlieren durch das Absieden mit Seife gar nicht, sondern werden dadurch schöner; war aber Brasilienholz dazu genommen worden, so verschieſsen sie nach dem Maſse der Menge dieses letztern.“

Ein und zwanzigster Artikel.

„Die Zimmt- und Tabackfarbe und andere ähnliche werden durch diese Absiedungsart, wenn sie echt gefärbt sind, fast gar nicht veränder, waren

sie hingegen mit Orlean, Fustelholz geschmolzenen Haaren gefärbt, so verlieren sie sehr viel.

Zwei und zwanzigster Artikel.

„Das Absieden mit Alaun würde für mehrere Farben aus dieser zweiten Klasse von gar keinem Nutzen seyn und selbst Irrthümer veranlassen, denn es schadet weder dem Fustelholz noch dem Orlean die doch der Wirkung der Luft nicht widerstehen, dagegen nimt es zum Theil die mit Scharte und Pfriemkraut gegebenen gelben und grünen Farben fort, die doch sehr gut sind.“

Drei und zwanzigster Artikel.

„Mit rothem Weinstein werden alle fahle und Holzfarben abgesiedet: so nennt man diejenigen Farben, die nicht von den fünf Hauptfarben abstammen. Sie werden mit den grünen Nußschalen, den Wurzeln vom Nußbaum, der Erlenrinde, dem Smack oder Rodoul, dem Sandelholz und Ruß gemacht. Jede von diesen Substanzen giebt eine große Menge verschiedener Schattirungen, die alle unter dem gemeinschaftlichen Nahmen des Fahlen oder der Holzfarbe begriffen werden.“

Vier und zwanzigster Artikel.

„Die in dem vorhergehenden Artikel genannten Ingredienzien sind gut, mit Ausnahme des Sandels und des Rußes, die etwas weniger gut sind und,

wenn man zu viel davon nimt, die Wolle rauh machen: alles daher, was das Absieden über diese Farben lehren kann, ist, ob sie mit Sandel oder Ruß überladen sind, in welchem Fall sie beträgtlich verlieren, wenn man sie mit Weinstein absiedet; wogegen sie, wenn sie mit andern Substanzen gefärbt, oder jene nur in geringer Menge dazu genommen sind, weit besser widerstehen."

Fünf und zwanzigster Artikel.

„Das Schwarze ist die einzige Farbe, die unter keine von den obigen drei Klassen begriffen werden kann, weil man sich eines weit wirksamern Absiedens bedienen muß, um zu erfahren, ob die Wolle den Verordnungen gemäß den blauen Grund bekommen hat: man muß daher das Absieden auf folgende Art anstellen:"

„Man nehme ein Pfund Wasser, thue eine Unze römischen Alaun und eben so viel gepülverten rothen Weinstein hinzu, bringe das Ganze zum Sieden und werfe die Probe hinein, welche eine viertel Stunde durch stark kochen muß. Nachher spüle man sie in frischem Wasser aus, wo man dann leicht sehen wird, ob sie den gehörigen blauen Grund erhalten hat, denn in diesem Fall wird die Wolle fast schwarzblau bleiben, fehlt ihr derselbe aber, so wird sie sehr grau werden."

Sechs und zwanzigster Artikel.

„Da es gebräuchlich ist, die Farben bisweilen mit Galläpfeln und Kupferwasser zu bräunen, und diese Arbeit, welche man die Bräunung (bruniture) nennt und die beim Schönfärben erlaubt seyn muß, auf das Absieden dieser Farben einen besondern Einfluß haben kann, so ist in dieser Hinsicht zu bemerken, daß die Wolle als echt gefärbt angesehen werden muß, wenn sie ihren Grund behalten hat, mag auch das Bad nach dem Absieden mit Farbe beladen zu seyn scheinen, indem dies blos von der fortgenommenen Bräunung herrührt; hat sie aber ihre Grundfarbe verloren, so muß sie für unecht erklärt werden.“

Sieben und zwanzigster Artikel.

„Obgleich die Bräunung mit Galläpfeln und Kupferwasser zum Schönfärben gerechnet werden kann, so muß man sich, weil die Wolle dadurch gewöhnlich rauh wird, dazu lieber so viel möglich der Indig- oder Waidküpe bedienen.“

Acht und zwanzigster Artikel.

„Die gemeinen grauen Farben aus Galläpfeln und Kupferwasser darf man gar keiner Probe des Absiedens unterwerfen, weil diese Farben echt sind und auf keine andere Art gemacht werden können; man muß nur darauf sehen, daß man die Zeuge zuerst gallt und das Kupferwasser in ein zweites Bad thut,

thut, welches viel weniger heiß gemacht wird als das erste, weil die Farben auf diese Weise schöner und fester werden.“

„Es geht aus Hellot's Bemerkungen hervor, daß man bis jetzt nur ein einziges sicheres Mittel zur Bestimmung der Festigkeit der Farben gehabt habe, nähmlich sie lange genug der Sonne, Luft und Feuchtigkeit auszusetzen. Die Absiedungen können, wie viel Mühe man sich auch gegeben haben mag, um eine gute Auswahl zu treffen, nur auf bestimmte Verfahrensarten, so wie sie durch Verordnungen, denen man sich unterwerfen mußte, vorgeschrieben waren, angewandt werden. Die eine Art des Absiedens könnte jedoch ausgenommen werden, nähmlich diejenige, welcher man das Schwarze unterwirft, um auszumachen, ob es einen blauen Grund habe, und ob es stark genug ist, daß man sich auf die Güte der Farbe verlassen könne.“

„Die oxydirte Salzsäure giebt ein schnelles und leichtes Mittel, um den Grad der Festigkeit einer Farbe auszumitteln: will man demnach eine Farbe prüfen, so darf man nur eine Probe des Zeuges zugleich mit einer von ähnlicher Farbe, die durch ein gutes Verfahren dargestellt worden, in oxydirte Salzsäure tauchen, Der Grad des Widerstandes, den die Farben der beiden Proben der Wirkung der Säure entgegensetzen, wird das Maß ihrer Güte; da aber diese Flüssigkeit auf die Farbetheile sehr stark wirkt, so muß man sie nur sehr verdünnt an-

wenden. Diese Prüfungsart hat auch noch den Vortheil, die Schattirungen und die Abnahme fast eben so zu zeigen, wie das Zeug sie erleiden wird, wenn es an der Luft verändert wird. Sollte indessen über eine Farbe rechtlich entschieden werden, so dürfte man sich nicht gänzlich auf die Wirkung der oxydirten Salzsäure verlassen und man könnte nur nach dem Resultat des Aussetzens an die Luft mit Sicherheit einen Ausspruch thun."

Diese Stelle führen wir aus der ersten Ausgabe dieser Anfangsgründe an, weil Bancroft gegen die Prüfung der Farben durch oxydirte Salzsäure als gänzlich täuschend und trüglich Einwendungen gemacht hat. Wir beharren bei der Meinung, daß diese leichte Probe, besonders bei Färbeversuchen, nützlich seyn könne, und daß sie selten nur untreue Anzeigen gebe, wenn man die vorgeschriebene Vorsicht gebraucht, Proben von derselben Farbe zu vergleichen, wovon die Dauerhaftigkeit der einen bekannt ist. Wollte man aber verschiedene Farben unter einander vergleichen, so könnte man leicht zum Irrthum veranlaßt werden: man würde z. B. Gefahr laufen, den gelben und fahlen Farben eine in Vergleich größere Dauer zuzuschreiben, als sie an der Luft wirklich haben, weil die oxydirte Salzsäure diese Farbe thierischen Substanzen ertheilt, und man also leicht diese Wirkung mit der Conservation jener Farben verwechseln kann.

Gewöhnlich begnügt man sich zur Prüfung der

Farben auf Seide damit, sie mit Essig oder Citronensaft in die Wärme zu stellen; man sieht diejenigen als fest und fein an, die diese Probe aushalten. Hat man sie bloß mit Hölzern oder Orseille gefärbt, so wird auch wirklich die Farbe durch eine vegetabilische Säure in Roth umgeändert, hat man aber beim Färben mit denselben sich der Zinnauflösung bedient, so wird die Farbe, die durch eine saure Flüssigkeit aufgesetzt worden, durch vegetabilische Säuren nicht verändert, und dann kann man eine Farbe für fein halten, deren Zubereitung weit weniger gekostet hat, und die sich leichter verändern muß. Man muß sich daher auch bei der Seide außerdem immer noch an die oxydirte Salzsäure und vorzüglich an die Auslegung an die Luft halten.

Was die baumwollenen und leinenen Zeuge betrift, welche bestimmt sind, mit Seife und Lauge behandelt zu werden, so muß man sie auch durch diese prüfen.

Es giebt noch eine andere Prüfungsart, welche nicht vernachläßigt werden sollte, nähmlich diejenige welche die Güte der Farbesubstanzen von einerlei Beschaffenheit zum Gegenstande hat. Man hält sich darin gewöhnlich an den äußern Schein und einige andere Anzeigen, vermittelst welcher aber die Schätzung sehr unsicher ist und die daher keine Vergleichungsscale für den Werth derselben abgeben können. Die oxydirte Salzsäure besitzt diese Eigenschaft in einem

Grade, der nichts zu wünschen übrig läßt; denn wenn man Indig mit Indig vergleicht, so ist die Natur der eigentlichen Farbetheile dieselbe oder doch beinahe dieselbe, und keine anderweitige Verwandschaft hindert die oxydirte Salzsäure, durch ihre Wirkung die verhältnißmäßige Menge der färbenden Substanz anzugeben.

Fände sich ein etwas beträgtlicher Unterschied in der Beschaffenheit der Farbetheile, welche man für die nähmlichen hält, so ist es sehr wahrscheinlich, daß die oxydirte Salzsäure durch ihre Wirkung ebenfalls ein Maß ihrer Güte abgeben würde.

Will man also zwei oder mehrere Substanzen von derselben Farbe vergleichen und ihre Beschaffenheit oder ihren Werth für den Gebrauch, zu welchem sie bestimmt sind, ausmitteln, so darf man nur die Menge einer und derselben oxydirten Salzsäure unter einander vergleichen, welche nöthig sind, um ein gleiches Gewicht jeder dieser Farbesubstanzen in demselben Grade ihrer Farbe zu berauben, und die Güte derselben oder die Menge der darin befindlichen Farbetheile wird in geradem Verhältnisse mit den Maßen der Säure seyn, welche zur Hervorbringung jener Wirkung erforderlich waren. Behufs dieser Schätzung aber müssen die Farbetheile jeder Substanz durch eine schickliche Flüssigkeit aufgelöst und auch alle übrigen Umstände bei den vergleichenden Versuchen gleich seyn.

Bei der Vergleichung z. B. mehrerer Sorten Indigs nehme man von jeder ein gleiches Gewicht, pülvere sie sorgfältig, und schütte sie, jede besonders, mit ihrem achtfachen Gewicht concentrirter Schwefelsäure in einen Kolben, den man einige Stunden durch in einer Wärme von 30 — 40° hält, verdünne sodann jede Auflösung mit gleich viel Wasser und filtrire die Flüssigkeiten. Die auf dem Filter befindlichen Rückstände zerreibe man in einem Glasmörser mit etwas Schwefelsäure und digerire sie noch einige Zeit, verdünne diese letztere Auflösungen ebenfalls mit gleichen Mengen Wassers und thue jede zu der ihr zugehörigen erstern. Zuletzt gieße man zu jeder Auflösung diejenige Menge von oxydirter Salzsäure, welche nöthig ist, um die Farbe derselben zu zerstören, oder vielmehr ihr eine gleiche gelbe Schattirung zu geben. Die Güte der verschiedenen Indigsorten ist der Menge der Säure, die dazu erfordert wurde, proportional.

Die Prüfung derjenigen Farbetheile, die im Wasser auflöslich sind, ist weit einfacher. Man darf nur, nachdem man die Farbesubstanzen durch Auskochen erschöpft hat, gleiche Volumina der Absüde von gleichen Gewichten nehmen und die Mengen von oxydirter Salzsäure vergleichen, welche nöthig waren um sie auf die gleiche Schattirung zu bringen.

Fünfter Abschnitt.

Von den beim Färben angewandten chemischen Wirkungsmitteln.

Um sich von den Wirkungen, welche die in der Färberei angewandten Substanzen hervorbringen, einen genauen Begriff machen zu können, muß man ihre chemischen Eigenschaften kennen, denn jene Wirkungen sind nur Folgen der Wirksamkeit dieser Eigenschaften in besondern Fällen.

Wir wollen daher einen kurzen Abriß der Geschichte und der Eigenschaften derjenigen Substanzen geben, welche in der Färberei und den mit ihr unmittelbar in Beziehung stehenden Künsten vorzüglich gebraucht werden, indem wir die allgemeinen Grundsätze aufstellen, die zur Erklärung ihrer Wirkung dienen können. Wir werden dies auf eine solche Weise bewerkstelligen, daß diejenigen, welche keine sehr ausgedehnte Kenntnisse in der Chemie besitzen, in diesem Abrisse diejenigen Erläuterungen finden, welche für sie am nützlichsten sind und daß die, welche tiefer in das speculative Studium der Wissenschaft eingedrungen sind, darin die Beziehungen wahrnehmen mögen, welche die besondern Er-

scheinungen an die allgemeinen Gesetze der Verbindungen knüpfen.

Erstes Kapitel.

Von den Säuren.

Man erkennt die Säuren an ihrem Geschmack; ihrer Eigenschaft, mehrere blaue Pflanzenfarben zu röthen, z. B. von Lacmus, der Malvenblume und blauen Veilchen; an dem Aufbrausen welches sie mit der Kreide und kohlensauren Alkalien hervorbringen: diese Anzeigen aber, die bloß eine Folge ihrer Einwirkung sind, geben gar keinen Begriff von den Eigenschaften, wodurch sie wirken und jene Erfolge hervorbringen.

Alle chemische Eigenschaften einer Substanz hängen von ihren Verwandtschaften gegen andere ab; die Wirkungen einer Verwandtschaft aber sind verschieden nach den physischen Anlagen derjenigen Substanz, welche dieselbe ausübt, so wie der, gegen welche ihre Wirkung gerichtet ist und die gegenseitig auch durch ihre Verwandtschaft und ihre physische Anlagen wirkt.

Der Erfolg den die Verwandtschaft, durch welche zwei Substanzen eine Verbindung bilden, in der ihre besondern Eigenschaften mehr oder weniger aufgehoben sind, hervorbringt, hängt nicht bloß von

dem Grade ihrer Stärke sondern auch von der Menge der sie ausübenden Substanz ab.

In dem Maße, als eine Verwandtschaft befriedigt wird oder Sättigung erfährt, wird ihre Kraft vermindert, und wenn ihr zuletzt die Wirkung derjenigen Substanz, welche die Sättigung hervorbringt, vollkommen das Gegengewicht hält, so ist die Verbindung neutral oder giebt gar kein Zeichen von der eigenthümlichen Wirkung der einen oder der andern Substanz, die in sie eingegangen sind.

Diejenigen Substanzen, welche die Sättigung der unterscheidenden Eigenschaften der Säuren im höchsten Grade bewirken, sind die Alkalien, deren Eigenschaften von ihrer Seite dieselbe Sättigung erfahren; die gegenseitige Wirkung dieser Substanzen ist eben dadurch geschickt, die Gesetze der chemischen Thätigkeit oder des Strebens zu gegenseitiger Verbindung kennen zu lehren.

Die Acidität, oder das Verbindungsvermögen der verschiedenen Säuren mit den Alkalien, muß demnach der Menge eines und desselben Alkali proportional seyn, welche durch gleiche Mengen der verschiedenen Säuren gesättigt wird, oder ihrer Sättigungscapacität und umgekehrt eben so bei den Alkalien.

Die physischen Eigenschaften der Substanzen bewirken in den Erfolgen der Verwandtschaft Abweichungen: unter physischen Eigenschaften verstehen wir hier alle diejenigen, die nicht von dem Streben einer Substanz abhängen, mit einer andern eine Ver-

bindung einzugehen, deren Gewicht dem Gewicht beider gleich ist, wiewohl einige von diesen Eigenschaften noch von der Verwandtschaft abgeleitet werden, z. B. die Festigkeit, die aus der gegenseitigen Wirkung der Massentheile einer Substanz, sie sey einfach oder zusammengesetzt, hervorgeht.

Zu diesen physischen Eigenschaften, welche die Resultate der Verwandtschaft abändern, gehören vorzüglich die Festigkeit, die Flüssigkeit, die Ausdehnbarkeit oder die Anlage, diese verschiedenen Zustände anzunehmen oder darin zu beharren. Sie verschwinden durch die Wirkung der Verwandtschaft nicht, erleiden dadurch keine Sättigung, erfahren aber davon Modificationen, während welcher selbst sie als Kräfte wirken, die zu dem unmittelbar durch die Verwandtschaft hervorgebrachten Erfolg entweder beitragen oder ihm entgegen wirken.

Die Neigung, einen festen Zustand anzunehmen, erzeugt die Verbindungen, welche sich niederschlagen, wenn man eine Säure mit einer alkalischen Auflösung mischt, eben so wenn mehrere Alkalien und Säuren gegenseitig in demselben Raume wirken; daher entstehen die Niederschläge oder die Salze welche sich durch Krystallisation absondern. Jene Neigung wird noch durch die Annäherung oder die Verdichtung, welche die Verwandtschaft bewirkt, vermehrt und die in Folge dessen sich ausscheidende Verbindung, nimt leicht ein Uebermaß desjenigen Bestandtheils auf, in welchem diese Neigung herrschend ist: so

können zwei Substanzen, die sich noch in flüssigem Zustande befinden, eine unauflösliche oder schwerauflösliche Verbindung bilden, und diejenige, die sich ausscheidet, kann ein Uebermaß von Säure oder von Alkali behalten, je nachdem die eine oder das andere eine größere Anlage zum festen Zustande besitzt. Hieraus erklären sich die durch Säuren oder Alkalien bewirkten Niederschläge und die Bildung der säuerlichen und alkalinischen Salze.

Die Wärme, deren Eigenthümlichkeit ist, die Körper auszudehnen und ihre Massentheile von einander zu entfernen, vermindert die Unauflöslichkeit und verstärkt die Wirkungen der Neigung zum flüssigen Zustande. Besonders vergrößert sie die Neigung zum elastischen Zustande, und da dieser dem Streben zur Verbindung einer fixen Substanz mit einer im elastischen Zustande sich befindenden entgegen wirkt, so kann man, wie leicht einzusehen ist, durch hinreichende Vermehrung der Wärme alle Wirkung des Strebens zur Vereinigung aufheben; und man wird eben dadurch bei der gegenseitigen Einwirkung mehrerer Basen und Säuren auf einanden die flüchtigsten davon bestimmen, eine Verbindung einzugehen, die sich durch Verflüchtigung von einer andern, in welche die feuerbeständigern treten, absondern wird.

Die Säuren wirken demnach durch ihre Ververwandtschaft oder ihr Streben zur Vereinigung in Verhältniß ihrer Sättigungscapacität, und die phy-

sischen Eigenschaften ihrer Verbindungen hängen von denen der Bestandtheile ab, aus welchen sie entstehen und den Modificationen, welche die von der Vereinigung herrührende Verdichtung oder die durch die Wärme bewirkte Ausdehnung darin hervorbringt.

Wirkt eine Säure auf eine neutrale Verbindung, so theilt die Basis ihre Wirkung nach dem Maße der Quantität der beiden Säuren und der Stärke ihrer Verwandtschaft: das Resultat hängt aber vorzüglich von den Anlagen zum starren, flüssigen oder elastischen Zustande der in Thätigkeit begriffenen Bestandtheile ab; der Unterschied in der Sättigungscapacität der beiden Säuren ist gewöhnlich zu wenig bedeutend, als daß er eine Wirkung hervorbringen könnte, die der Wirkung der ebengenannten Ursachen das Gleichgewicht hielte.

So, wenn eine Säure von einer gewissen Feuerbeständigkeit, z. B. die Schwefelsäure, auf ein salzsaures Salz, dessen Säure flüchtig ist, wirkt, so muß diese, besonders wenn ihre Elasticität noch durch Wärme vermehrt wird, ausgetrieben werden, wenngleich sie eine größere Sättigungscapacität für das Natrum hat.

Aus den physischen Eigenschaften der beiden in Verbindung tretenden Substanzen kann man demnach diejenigen ableiten, die man nachher an der Verbindung selbst wahrnimt, und da gleiche Ursachen wirksam sind, wenn mehrere Säuren gegen

eine Basis oder mehrere Basen gegen eine Säure, oder auch mehrere Säuren gegen mehrere Alkalien ihre Thätigkeit richten, so wird man in der Betrachtung der Eigenschaften jeder dieser Substanzen den Grund von den besondern Verbindungen finden, welche sich durch Fällung oder Verflüchtigung absondern oder aufgelöst bleiben, so wie von den Veränderungen, welche verschiedene Grade der Temperatur in diesen Verbindungen bewirken können.

Die Säuren und Alkalien üben auf die meisten Farbesubstanzen eine sehr starke Wirkung aus, und wir haben gezeigt daß aus dieser Wirkung auflöslichere Verbindungen entstehen, als jene Substanzen vorher waren. Im allgemeinen wirken die Säuren auf diese Weise; von den Weinsteinkrystallen aber haben wir bemerkt, daß sie den Farbestoff der Cochenille zurückhielten. Das Kali, Natrum und Ammonium wirken auch als Auflösungsmittel; wogegen die weniger auflöslichen Alkalien, wie der Kalk, Baryt, Strontion unauflösliche Verbindungen bilden. Aus diesem Gesichtspunkte hat man nur erst wenige Versuche angestellt.

Einige Säuren wirken auf die Farbesubstanzen durch den mit ihnen oder ihren Bestandtheilen verbundenen Sauerstoff, worüber wir uns bereits hinlänglich ausgelassen haben.

Die Neutralsalze behalten nur eine schwache Wirkung auf die Farbetheile, verändern ihre Auflöslichkeit nur wenig und bringen nur auf ihre

Schattirungen einige Wirkungen hervor; letztere benutzt man indessen bisweilen, indem man sie als verändernde Mittel anwendet.

Erster Artikel.

Von der Schwefelsäure.

Die reine Schwefelsäure ist ohne Geruch, ohne Farbe, durchsichtig wie Wasser und im concentrirten Zustande von einer dem Oel ähnlichen Dicklichkeit, daher man sie auch Vitriolöl nannte, eine Benennung, die auf eine gefahrvolle Art über ihre Natur täuschen könnte.

Anfangs zog man diese Säure durch starkes Feuer aus dem schwefelsauren Eisen oder Eisenvitriol, woher sie auch den frühern Nahmen Vitriolsäure erhielt; jetzt aber erhält man fast alle, die in den Künsten angewandt wird, auf eine viel wohlfeilere Art aus dem Schwefel. Sie ist das Resultat des Verbrennens des Schwefels, der während desselben sich mit dem in der Luft oder in dem, dem Schwefel in gewisser Menge zugesetzten, Salpeter befindlichen Sauerstoff verbindet. Der Salpeter scheint indessen vorzüglich dazu zu dienen, um die zur Bildung der Schwefelsäure nöthige Temperatur hervorzubringen, denn er bewirkt die Bildung des entstehenden schwefelsauren Salzes. Man entzündet das Gemenge aus Schwefel und Salpeter und fängt die Dämpfe davon in einer Bleikammer auf, deren Boden mit einer Schichte Wasser bedeckt ist; die

Dämpfe welche sich sammeln und mit dem Wasser vereinigen, bilden die Schwefelsäure, welche man als vollkommen verbrannten Schwefel ansehen muß.

So wie die Schwefelsäure aus der Bleikammer kommt, befindet sie sich noch nicht in concentrirtem Zustande, sondern ist mit einer gewissen Menge überflüssigem Wasser verbunden und besitzt den Geruch nach schweseliger Säure, welche in ihrer Mischung dadurch von der Schwefelsäure abweicht, daß sie nicht ganz mit Sauerstoff gesättigt und dieser darin weniger verdichtet ist; auch enthält sie noch etwas von dem, dem Schwefel zugesetzten, Salpeter herrührende salpetrige Säure. Läßt man sie einige Zeit an der Luft stehen, so verschwindet der Geruch nach schwefliger Säure; man bedient sich aber eines andern Mittels, um ihr denselben zu benehmen und ihr zugleich einen Theil des überflüssigen Wassers zu entziehen: man läßt sie nähmlich abdampfen.

Schon von einer geringen Menge vegetabilischer oder thierischer Substanz erhält diese Säure eine braune Farbe und die im Handel vorkommende ist selten ganz klar; indessen kann man sie dazu bringen, wenn man sie einige Zeit in einer Retorte sieden läßt. Durch diese Operation entzieht man ihr zugleich einen Theil Salpetersäure, der sich darin gewöhnlich befindet und eine Portion Wasser, die sie noch zurück behalten hatte: sie wird weiß und durchsichtig und der Grad ihrer Stärke um so größer,

je mehr Wasser man bei der Destillation übergehen ließ. Um sie gänzlich rein zu haben, muß man sie, nach Absonderung des zuerst überdestillirten unreinen und schwach sauren Antheils, so weit abziehen, bis keine Flüssigkeit mehr in der Retorte ist, in welcher man etwas Kali rückständig findet, so vom Salpeter herrührt und mit Schwefelsäure im Ueberschuß verbunden ist, eine Verbindung, die man unter dem Nahmen des sauren schwefelsauren Kali kennt; oft findet man auch etwas schwefelsaures Blei.

Zu dieser Rectificirung muß man eine Retorte aussuchen, die nicht hoch ist, und sie in freiem Feuer oder auch bloß im Sandbade wohl befestigen, damit sie durch die Bewegungen, die das Sieden der Säure veranlaßt, nicht zerbrochen werde.

Die Schwefelsäure zieht sehr stark die Feuchtigkeit der Luft an, und man muß sie daher, um sie concentrirt zu erhalten, in gut verschlossenen Flaschen aufbewahren.

Bei Mischung derselben mit Wasser entsteht große Hitze, daher man sie nach und nach zusetzen muß, damit das Gefäß nicht springe. Diesem Zufall begegnet man, wenn man das Mischen in einem bleiernen Gefäße vornimt. Damit die Mischung genau werde, muß man die Flüssigkeit lange mit einem Glasstabe umrühren; denn der großen Verwandtschaft dieser Säure zum Wasser ungeachtet ist

der große Unterschied im spec. Gewicht ihrer Verbindung mit einander entgegen.

Der Unterschied in der Flüssigkeit der Säure und des Wassers, und ihre gegenseitige Einwirkung erklären die Erfolge, welche in den verschiedenen Fällen von dieser Einwirkung hervorgebracht werden. Diese Säure zieht das Wasser an und beraubt das in der Atmosphäre befindliche des elastischen Zustandes; man kann es nicht anders wieder davon abscheiden, als wenn man seine Neigung, den elastischen Zustand anzunehmen, durch Wärme unterstützt. Es wird aber, um es in Dampf zu verwandeln, eine grössere Hitze erfordert, als nöthig wäre, wenn es nicht durch die Verwandtschaft der Schwefelsäure zurückgehalten würde, und sie muß um so höher steigen, je mehr das Wasser vermindert wird; zuletzt geht bei der Destillation die Säure selbst mit einem abnehmenden Verhältniß von Wasser über, welches nun wieder durch seine Flüchtigkeit diesen Erfolg begünstigt.

Aus der Feuerbeständigkeit dieser Säure, ihrer Concentration, ihrer Eigenschaft zu gefrieren ersieht man, daß sie ihren Verbindungen eine große Neigung zur Unauflöslichkeit mittheilen müsse, wenn die Basis eben diese Neigung besitzt; auch bringt sie mit dem Kalk, dem Strontion, dem Baryt und verschiedenen Metalloxyden Gemische hervor, die nur sehr wenig auflöslich sind.

Die

Die Dichtigkeit der Schwefelsäure beweiset, daß die Verbindung des Sauerstoffs mit dem Schwefel darin sehr innig ist, und daß sie folglich ihren Sauerstoff nicht leicht abtreten müsse. Aus diesem Grunde bringt sie keine Zersetzung in den Farbesubstanzen zu Wege, welche sie auflöst, wenigstens nicht, wenn diese Auflösung keiner starken Wärme ausgesetzt wird; in diesem Fall können der Wasserstoff und Kohlenstoff dieser Substanzen sich mit einem Theil des Sauerstoffs der Säure verbinden, die dadurch in den Zustand der schwefligen Säure versetzt wird, welche, da sie flüchtig ist, bei fortwährender Zersetzung entweicht. Der Sauerstoff, welcher in dieser letztern Säure eine größere Elasticität besitzt, verläßt leichter den Schwefel, obgleich dieser darin in weit größerm Verhältniß vorhanden ist, als in der Schwefelsäure.

Die schweflige Säure kann wegen dieser größern Elasticität auf Farbesubstanzen nicht so leicht und so kräftig durch Abtretung von Sauerstoff wirken, als die Salpetersäure und oxydirte Salzsäure; sie kann ihnen in andern Fällen selbst Sauerstoff entziehen, wie sie dies auch bei der oxydirten Salzsäure thut, womit man sie mischt.

Die concentrirte Schwefelsäure besitzt ein fast doppelt so großes specifisches Gewicht als das destillirte Wasser. Wenn sie schwach, d. h. mit vielem Wasser verdünnt war, gab man ihr den trüglichen Nahmen Vitriolgeist.

Um gleichförmige Wirkungen zu erhalten, ist es gut, zu einerlei Operationen immer Schwefelsäure von gleicher Stärke anzuwenden. Man muß daher ihr spec. Gewicht bestimmen, was gewöhnlich vermittelst des Beaumé'schen Areometers geschieht. Hierzu gießt man von der Säure in einen Glascylinder und taucht das Areometer für die Salze hinein: je dichter die Flüssigkeit ist, desto weniger sinkt es ein und der Grad der Skale, der auf der Oberfläche der Flüssigkeit ist, zeigt ihre Concentration an. Man hält die Schwefelsäure für sehr concentrirt, wenn sie 66° an diesem Areometer zeigt.

Bis jetzt hat man sich der Schwefelsäure in der Färberei vorzüglich zur Auflösung des Indigs bedient und zu diesem Behuf muß sie sehr concentrirt und sehr rein seyn [1]); man braucht aber auch viel zur Vorbeitung der Baumwollenzeuge, welche gedruckt werden sollen, und zum Bleichen der Leinwand und des Garns, sowohl wenn es durch oxydirte Salzsäure, als wenn es durch Auslegen auf den Rasen geschieht.

Zu diesen letzteren Anwendungen bedarf man keiner starken Säure; befindet man sich daher in der

---

1) Vergleiche hier Bucholz's Versuche über die Auflösung des Indigs in der Schwefelsäure. Neues allgemeines Journal der Chemie Bd. 3 S. 3 u. f.

Nähe einer Schwefelsäurefabrik, so ist es vortheilhafter, sie vor der Concentrirung zu kaufen, und dadurch die Kosten dieser Operation zu ersparen; ist man aber von solchen Fariken entfernt, so kann es wegen Verminderung der Transportkosten vortheilhafter seyn, die Säure concentrirt zu kaufen als in verdünntem Zustande.

Zweiter Artikel.

Von der Salpetersäure oder salpetrigen Säure

Die Chemiker haben dieser Säure nach den Verfahrensarten, wodurch sie dieselbe aus dem Salpeter erhielten, verschiedene Nahmen gegeben: diejenige, die man aus einem Gemenge von Salpeter und Thon erhielt, nannte man Scheidewasser; die durch Destillation des Salpeters mit schwefelsaurem Eisen dargestellte hieß Salpetergeist; die aus demselben durch Schwefelsäure ausgetriebene hieß rauchende Salpetersäure. Im Handel macht man diese Unterschiede nicht, sondern belegt diese Säure gewöhnlich mit dem Nahmen Scheidewasser, wie man sie auch erhalten haben mag. Immer ist sie auch dieselbe Säure und sie unterscheidet sich nur durch den Grad der Stärke oder durch die Farbe: bisweilen ist sie weiß, bisweilen roth und rauchend. Diese Farbe, wie die Eigenschaft zu rauchen, verdankt sie dem Salpetergas, welches sie aufgelöst enthält, wie man nachher hören wird.

Setzt man die rötheste Säure einer hinreichenden

Wärme aus, so entwickelt sich das Salpetergas und die Säure bleibt ungefärbt zurück. In diesem Zustande nennt man sie Salpetersäure; wenn sie roth ist, heißt sie salpetrige Säure.

Da man diese Säure in den Färbereien nicht sehr häufig gebraucht, und man öfters von Fabriken, wo sie bereitet wird, entfernt ist, so kann es nützlich und vortheilhaft seyn, sie selbst darzustellen. Aus diesem Grunde folgt hier die Beschreibung des Verfahrens, wie man sie durch Schwefelsäure aus dem Salpeter erhält.

Man pülvert reinen Salpeter, den man Salpeter vom dritten Sude nennt, weil er drei Mahl krystallisirt worden, und bringt ihn mit der Hälfte, oder etwas mehr, seines Gewichts [1]) concentrirter Schwefelsäure in eine Retorte, die davon nur etwa zur Hälfte angefüllt wird, damit der Inhalt, wenn er sich aufbläht, nicht in die Retorte übergehe. An den Hals der Retorte kittet man eine gebogene Glasröhre, die an einem Ende weit genug ist, um denselben aufzunehmen, das andere engere Ende bringt man durch einen Kork hindurch in einen Recipienten, der einen doppelten Hals hat; auf die Andere Oefnung des Recipienten wird auch eine Röhre gekittet, die in etwas, in einer Flasche be-

1) Man vergleiche hier Süersen im Neuen allgemeinen Journal der Chemie Bd. 4 S. 148 u. f.

findliches, Wasser taucht. Die Verbindung der Retorte mit der ersten Röhre, und die Oeffnungen des ersten Recipienten müssen mit fettem Kitt den man aus gepülvertem weissem Thon und Leinölfirniß bereitet hat, sorgfältig verklebt seyn. Diesen Kitt muß man lange in einem Mörser bearbeiten, damit er bindend und geschmeidig werde; er muß noch mit Leinwandstreifen, die mit Eiweiß bestrichen und mit gepülverten Kalk bepudert sind, überbunden werden. Vortheilhaft ist es, eine tubulirte Retorte zu nehmen, damit man den ganzen Apparat zusammengesetzt haben könne, ehe man die Säure durch die Tubulatur hineinbringt; selbst ist es gut, die Schwefelsäure vorher mit einer gewissen Menge Wasser zu verdünnen.

Das zweite Gefäß muß mit der freien Luft Gemeinschaft haben, damit die Dämpfe, die im Wasser nicht verdichtet werden konnten, entweichen können. Die Menge des Wassers, die man hinein thut, richtet sich nach den Mengen, mit welchen man arbeitet. Im Anfange muß man das Feuer sehr mäßigen, und es bis zu Ende der Operation allmählig vermehren. Die Säure, die man in der ersten Vorlage erhält, ist sehr concentrirt; die in der zweiten ist durch das Wasser geschwächt, welches man zur Verdichtung der sauren Dämpfe hineingethan hat. Dieses letztere ist grün oder blau gefärbt, welche Farben vom Salpetergas herrühren, so wie ihre Verschiedenheit von dem Verhältniß des Wassers,

daher die grüne Säure durch Hinzufügung von etwas Wasser blau wird; treibt man das Gas durch Wärme aus, so bleibt die Säure weiß zurück. Die Säure aus der zweiten Vorlage ist immer rein; die aus der ersten hingegen enthält bisweilen etwas Schwefelsäure, welches daher kommt, daß man im Anfange das Feuer nicht gehörig regiert hat; denn wenn dies geschieht, kann man eine ganz reine Salpetersäure erhalten, wenn die Schwefelsäure die Hälfte des Gewichts des Salpeters nicht übersteigt [1]).

Es ist von Wichtigkeit die im Handel vorkommende Salpetersäure zu prüfen, weil sie oft eine beträgtliche Menge Schwefelsäure enthält, die entweder bei einer nachläßig geführten Destillation übergegangen ist, oder die man wohl gar der Salpetersäure zugesetzt hat, um ihr spec. Gewicht zu vermehren. Um ihre Gegenwart darzuthun, muß man etwas von der Salpetersäure mit Wasser verdünnen und einige Tropfen salpetersauren Baryt zusetzen. Enthält die geprüfte Säure wirklich Schwefelsäure, so entsteht ein Niederschlag, weil letztere mit dem Baryt ein unauflösliches Salz bildet. Die Salpetersäure kann auch noch Salzsäure enthalten, die von dem in dem angewandten Salpeter befindlichen salzsauren Natrum herrührt. Diese Beimischung

---

1) Auch nach dem Verfahren des Herrn Süersen enthält die Salpetersäure keine Schwefelsäure, wenn nicht mechanisch welche überspritzt.

kann in den Operationen der Färbekunst eben keinen Nachtheil bringen; wollte man indessen wissen, ob welche vorhanden ist, so darf man in die gleichfalls verdünnte Säure nur etwas salpetersaures Silber tröpfeln, welches, im Fall Salzsäure vorhanden wäre, einen Niederschlag bewirken würde.

Um die Salpetersäure von darin befindlicher Schwefelsäure zu reinigen, muß man sie nochmahls über etwas Salpeter destilliren oder auch salpetersaure Bleiauflösung zusetzen, die einen Niederschlag bewirkt, den man absondert und darauf die Säure überdestillirt. Durch diese Operation sondert man nicht nur die Schwefelsäure ab, sondern auch die etwa noch dabei befindliche Salzsäure. Um indessen diesen letztern Zweck zu erreichen, muß man die bei der Destillation zuerst übergehende Portion besonders abnehmen, weil sie etwas oxydirte Salzsäure enthalten kann.

Die Salpetersäure kann zur Bereitung mehrerer metallischen Auflösungen dienen, die auf verschiedene Art als Beitzmittel angewandt werden können; hauptsächlich aber wird sie zum Königswasser oder zur Salpetersalzsäure angewandt, von welcher in einem besondern Artikel gehandelt werden wird. Es scheint, daß, wenn sie zur Auflösung des Zinns dient, es nachtheilig ist, wenn sie Schwefelsäure enthält: diese ist aber in derjenigen, welche man in Fabriken vermittelst derselben bereitet, gewöhnlich vorhanden, daher es kommt, daß die Fär-

ber oft diejenige vorziehen, die man vermittelst Thon ausgetrieben hat.

Zum Verstehen zahlreicher Erscheinungen ist es wesentlich nöthig, einen genauen Begriff von der Natur der Salpetersäure und ihrer Wirkungsart auf andere Substanzen zu haben.

Die Salpetersäure ist aus zwei Substanzen zusammengesetzt, die im abgesonderten Zustande den elastischen oder gasförmigen Zustand annehmen: nähmlich dem Sauerstoff und Stickstoff, welche unsere Atmosphäre bilden. Die Verschiedenheit ihrer Wirkung in der einen und andern hängt von dem Zustande ab, worin sie sich befinden: in der Atmosphäre besitzen sie ihre ganze Elasticität, die ihrer Verbindung mit andern Substanzen ein Hinderniß entgegensetzt. Dieses Hinderniß aber, so wie die Intensität ihrer Wirkung sind nach Verhältniß ihrer Ausdehnung oder Verdichtung abweichend.

Wenn die Ausdehnungskraft des Sauerstoffgas und Stickgas, wie die anderer gasförmigen Substanzen, durch die Verwandtschaft, welche ihre Verbindung bewirkt und ihr Volum verkleinert, vermindert worden, so können sie mit größerer Masse auf andere Substanzen wirken, und die Energie, welche sie dadurch erlangen, kann die Schwächung, die sie durch ihre gegenseitige Sättigung erleiden, weit überwiegen.

Die Vereinigung, welche diese beiden Gasarten eingehen können, ist aber verschieden nach ihrem ge-

genseitigen Verhältnisse, nach der davon abhängigen Verdichtung, und nach dem Einfluß anderer Substanzen, vorzüglich des Wassers, welche sie stärker verdichten können, ohne doch durch eine große Sättigung auf sie zu wirken.

Diese Umstände bestimmen die verschiedenen Verbindungszustände dieser beiden Stoffe und die Eigenschaften dieser Verbindungen.

Das Salpetergas muß als der erste Zustand von Verbindung angesehen werden; es löst sich im Wasser nur in geringer Menge auf, kann mit den Alkalien sich nicht vereinigen und wird durch Substanzen, die sich mit Sauerstoff zu verbinden streben, leicht zersetzt; es verbindet sich aber bei bloßer Berührung von Sauerstoff mit einer größern Menge davon und geht dann in einen andern Zustand über. Da seine beiden Bestandtheile darin nur wenig verdichtet sind, so hat die bloße Wirkung der Wärme, oder die dadurch bewirkte Ausdehnung wenig Kraft, sie von einander zu trennen. Das Verhältniß, in welchem es zusammengesetzt ist, sind ungefähr 44 Gewichtstheile Stickstoff und 56 Sauerstoff.

Wenn eine oxydirbare Substanz dem Salpetergas einen Theil seines Sauerstoffs entzieht, z. B. ein schwefligsaures Salz, welches dadurch in ein schwefelsaures übergeht, so entsteht eine andere Verbindung, in welcher die Bestandtheile, nach Maßgabe des Verhältnisses, in welchem sie sich darin befinden, eine gegenseitige Wirkung ausüben, so daß

sie sich in grösserer Verdichtung befinden: nähmlich das oxydirte Stickgas, dessen spec. Gewicht sich zu dem des Sauerstoffgas nach Davy wie 147:100 verhält, und welches nach den Bestimmungen eben dieses Chemikers aus 63 Gewichtstheilen Stickstoff auf 37 Sauerstoff zusammengesetzt ist.

Aus der grössern Verdichtung, welche beweiset, daß die gegenseitige Wirkung stärker sey, und der Mischung dieses Gas erklären sich die dasselbe auszeichnenden Eigenschaften: es löst sich reichlicher im Wasser auf und besitzt doch keinen sauren Geschmack, im Gegentheil einen süßen; der Sauerstoff ist darin zu sehr durch den Stickstoff gesättigt, als daß er die in seinen Verbindungen von ihm abhängende Säure bewirken könnte; es wirkt nicht mehr auf das Sauerstoffgas und wird in gewöhnlicher Temperatur durch die Substanzen, welche das Salpetergas zerlegen, nicht zersetzt; in höherer Temperatur hingegen bestimmt die ausdehnende Kraft der Wärme, welche seine beiden verdichteten Bestandtheile zu trennen strebt, seine Zersetzung und der Sauerstoff bewirkt eine lebhafte Entzündung.

Wenn das Salpetergas auf das reine oder das in der Luft befindliche Sauerstoffgas wirkt, so wird es roth und die neue Substanz, die man mit dem Nahmen salpetersaurer Dunst belegt, die sich nur sehr wenig verdichtet und deren Röthe um so lebhafter bleibt, je höher die Temperatur ist, bildet eine andere Verbindung, wenn sie mit Wasser in

Berührung kommt: letzteres bestimmt die Entstehung der Salpetersäure, von welcher es einen wesentlichen Bestandtheil ausmacht, denn diese nimt wieder den Zustand des salpetrigsauren Dunstes an, wenn sie desselben beraubt wird, wenigstens in dem Fall, wenn sie nicht durch eine andere Basis in dem Zustande von Verdichtung erhalten wird, wie in den salpetersauren Salzen.

Enthält der salpetrigsaure Dunst zu viel Salpetergas, so bleibt dieses Uebermaß im gasförmigen Zustande; ist hingegen Sauerstoffgas überschüssig, so bleibt ein Theil von diesem gasförmig zurück.

Ein Theil Salpetergas kann indessen von der Salpetersäure aufgelöst gehalten werden; die Menge desselben aber ist nach Verhältniß des Wassers verschieden, und die Säure erhält darnach eine oranienrothe, grüne oder blaue Farbe. Dieses überschüssige Salpetergas zieht nach und nach den Sauerstoff der atmosphärischen Luft an und geht ebenfalls in den Zustand der Salpetersäure über.

In der Salpetersäure ist das Verhältniß des Sauerstoffs zum Stickstoff ungefähr wie 3 : 1 dem Gewicht nach: es ist daher nicht zu verwundern, daß diese Verbindung, in welcher der Sauerstoff sich in so großem Verhältniß befindet, die Eigenschaften einer sehr starken Säure besitzt, wogegen das oxydirte Stickgas, in welchem der Stickstoff herrschend ist, nicht merklich sauer ist. Den flüssigen Zustand

aber verdankt die Salpetersäure bloß der Wirkung, welche das Wasser auf sie ausübt.

Wenn sie mit einer alkalischen Basis verbunden ist und eine feuerbeständige Säure ihre Wirkung auf diese Basis theilt, so vermehrt die Wärme ihre Neigung zum elastischen Zustande so sehr, daß sie genöthigt ist, sich in Verbindung mit dem Wasser, welches die Schwefelsäure enthielt, zu verflüchtigen. Dieses Wasser aber ist nicht hinreichend, daß sie gänzlich den Zustand der Säure behalten könnte; ein Theil daher entwickelt sich im Zustande des salpetrigsauren Dunstes, und durch die Verdichtung dieses in Wasser, welches man ihm darbietet, entsteht wieder Salpetersäure. Diejenige Säure aber, die den flüssigen Zustand angenommen hat, behält Salpetergas zurück und ist mehr oder weniger roth; ein verhältnißmäßiger Theil Sauerstoff entwickelt sich gasförmig.

Wenn man den Salpeter durch Thon zersetzt, scheint es, daß letzterer das Wasser stark genug zurück halte, um daß bis zu Ende der Operation eine solche Menge davon übergehe, die fähig ist, die Salpetersäure in flüssigem Zustande zu erhalten, daher die Säure dann gar nicht, oder nur wenig rauchend ist.

Substanzen, welche eine große Wirkung auf den Sauerstoff äußern, können die Salpetersäure, im Maße dieser Wirkung zersetzen: so bringen sehr oxydirbare Metalle vorzüglich oxydirtes Stickgas

hervor, während das gebildete Oxyd sich in einem Theile unzersetzter Salpetersäure auflöst; die weniger oxydirbaren Metalle hingegen erzeugen nur Salpetergas, welches eine größere Menge Sauerstoff zurückhält.

Wegen der Leichtigkeit, womit sich die Salpetersäure zersetzt, wenn sie nicht durch eine Base welche sie beständig macht, verdichtet ist, ist sie wenig geschickt, in Verbindung mit Farbetheilen angewandt zu werden, indem diese daraus mehr oder weniger schnell Sauerstoff absondern und dadurch eine Zerstörung erleiden. Diese Zerstörung bewirkt darin dieselben Veränderungen, wie eine unvollständige Verbrennung, in welcher eine verhältnißmäßig grössere Menge Wasserstoff als Kohlenstoff mit dem Sauerstoff in Verbindung tritt, so daß letzterer in dem Rückstande vorwaltet.

Bei der Wahl dieser Säure muß man sich nicht durch eine mehr oder weniger rothe Farbe täuschen lassen: man kann ihr dieses Ansehen leicht durch etwas Eisen oder eine andere Substanz geben, welche Salpetergas erzeugt; sie muß zwar, um rauchend zu seyn, sich wirklich auf einer gewissen Stuffe von Concentration befinden, sie kann aber auch sehr concentrirt seyn, und dennoch keine Farbe haben.

Auch das specifische Gewicht kann trügen, weil es durch einen Zusatz von Schwefelsäure vergrößert werden kann, nur erst, wenn man sich überzeugt

hat, daß dieser Täuschungsgrund nicht Statt findet, kann man darauf bauen.

Dritter Artikel.
Von der Salzsäure.

Die Salzsäure zeichnet sich vorzüglich dadurch aus, daß sie flüchtiger oder zur Beharrung im gasförmigen Zustande geneigter ist, als die vorigen und viel weniger Verwandtschaft zum Wasser hat. Ist sie mit letzterem verbunden, so darf man ihrem Streben nach Elasticität nur durch Wärme zu Hülfe kommen, um sie zu veranlassen, daß sie dasselbe verlasse und den Gaszustand wieder annehme, bis nur noch so wenig damit verbunden ist, daß die Wirkung des Wassers der Wirkung ihrer Elasticität das Gleichgewicht halten kann.

Obwohl die Salzsäure eine größere Sättigungscapacität für die alkalischen Substanzen besitzt, als die Schwefelsäure, so wird sie doch durch letztere aus ihren Verbindungen ausgetrieben, besonders wenn man ihre Elasticität durch Wärme vermehrt, so daß die Wirkung derselben die größere Verwandtschaft, welche ihre Verbindung mit der Basis zu behaupten strebt, überwiegt.

Durch die Verbindung mit Wasser bildet das salzsaure Gas die Salzsäure, die unter dem Nahmen der Kochsalzsäure oder des Salzgeistes bekannt war: sie besitzt einen besondern Geruch, welcher dem des Safrans ähnelt; im concentrirten

Zustande stößt sie an der Luft weiße Dämpfe aus, die durch die Verbindung der Säure mit dem in der Atmosphäre befindlichen Wasser bewirkt werden; diese Dämpfe hören erst auf, wenn sie so mit Wasser gesättigt ist, daß sie der Atmosphäre keins mehr entziehen kann. Sie besitzt gewöhnlich eine gelbe Farbe, die von etwas Eisen oder oxydirter Salzsäure herrührt, denn in recht reinem Zustande ist sie weiß, wie Wasser.

Im Großen gewinnt man diese Säure aus dem Kochsalz oder salzsaurem Natrum durch Destillation mit Thon, wo sie aber immer nur schwach ist; sonst entwickelt man sie auch durch Schwefelsäure.

Dieses Verfahren hat viel Aehnlichkeit mit dem zur Gewinnung der Salpetersäure vorgeschriebenen, doch finden wegen der größern Flüchtigkeit der Säure einige Abweichungen Statt.

Man bedient sich einer tubulirten Retorte, oder noch besser eines großen Kolbens, in dessen Mündung man eine dreischenklig gebogene Glasröhre, die am untern Theil der Krümmung eine Bauchung hat, einkittet: durch diese Röhre bringt man die Schwefelsäure hinein, welche, indem sie zum Theil in der Krümmung und ihrer Bauchung zurückgehalten wird, zugleich dazu dient, dem Gas den Ausgang zu versperren, dessen Druck sie blos über das Niveau hebt, auf welchem sie sich sonst in den beiden Schenkeln der Krümmung hält. Das Hinderniß, welches aus der Erhebung der Säule der Schwe-

felsäure entsteht, bestimmt dann das Gas durch eine Leitungsröhre sich zu entwickeln, wo es weniger Widerstand findet.

Man schüttet das Salz in den Kolben; nachher läßt man ¾ seines Gewichts Schwefelsäure, welche man vorher mit Wasser verdünnt hat, hineinlaufen. Den übrigen Apparat muß man auch schon vorgerichtet haben. Er besteht in zwei Flaschen, in die man eben so viel Wasser vertheilt, als das angewandte Kochsalz wiegt; da aber der Dampf, welcher sich entwickelt, sich schnell mit dem Wasser vereinigt, so entsteht leicht eine Leere, welche veranlaßt, daß die Flüssigkeit aus einer Flasche in die andere und aus der ersten in die Retorte oder Kolben zurücksteigt. Um dies zu vermeiden, muß die erste Flasche mit der von Welter angegebenen Sicherheitsröhre [1]) versehen seyn, die durch eine besondere Tubulatur, oder noch besser durch einen von den Stöpseln, durch welchen eine Leitungsröhre geht, hineingebracht wird. Wenn nun ein leerer Raum entsteht, so tritt die atmosphärische Luft hinein; so lange sich aber Dampf entwickelt und auf die Flüssigkeit drückt, erhebt sich diese in der Röhre so hoch, bis die Säule dem Druck des Dampfes das Gleichgewicht hält. Man muß sorgfältig verkitten, weil die Dämpfe der Salzsäure sehr

1) Scherer's allg. Journal der Chemie Bd. 1 S. 98.

sehr durchdringend sind, und wenn sie einmahl den Kitt durchbrochen haben, so hält es schwer, diesen wieder dicht zu machen. Sollte indessen dieser Umstand doch eintreten, so ist das beste Mittel dagegen, den Durchbruch mit Alkalien zu reiben, um die Säure zu sättigen und dann sogleich Kitt darauf zu legen. Ehe man Feuer unter die im Sandbade befindliche Retorte macht, muß das Aufbrausen, welches die Schwefelsäure bewirkt, erst nachgelassen haben, und man muß dann, besonders im Anfange, das Feuer sehr mäßigen.

Die Säure in der ersten Flasche ist sehr concentrirt und rauchend, besonders wenn die Flasche in kaltes Wasser gesetzt, oder mit zerstoßenem Eise umgeben war. Sie kann aber Schwefelsäure enthalten, auf welche man sie prüft, indem man sie mit destillirtem Wasser verdünnt und etwas Barytauflösung hineinthut, welche einen Niederschlag bewirkt. Will man sie reinigen, so muß man sie noch einmahl über etwas Kochsalz rectificiren.

Die Säure in der zweiten Flasche ist weit weniger concentrirt; man kann sie, wenn sie zu dem Gebrauch, wozu sie bestimmt ist, zu schwach seyn sollte, bei einer folgenden Destillation Statt Wassers anwenden. Sie hat aber den Vortheil der Reinheit.

Die Salzsäure wird fast nie unmittelbar in der Färberei angewandt, sie dient aber zur Bereitung metallischer Auflösungen, die als Beitzmittel angewandt werden, theils für sich, theils in Verbindung

mit Salpetersäure. Von allen verdient das salzsaure Zinn die größte Aufmerksamkeit, worüber wir Pelletier und Proust sehr interessante Beobachtungen verdanken [1]). Wir ziehen hier diejenigen aus, die auf unsern Gegenstand Bezug haben.

Zur Bereitung des salzsauren Zinns schreibt Pelletier vor, 1 Theil Zinn mit 4 Theilen concentrirter Salzsäure in einem Kolben ins Sandbad zu setzen, welches allmählig bis zum Sieden erhitzt wird. Die Siedhitze kann aber der Verbindung der Salzsäure nicht günstig seyn, weil sie die Elasticität der letztern vermehrt: eine gemäßigtere Wärme scheint daher angemessener zu seyn. Nachher kann man es aber bis zum Sieden kommen lassen um die überschüssige Säure auszutreiben, die man auffangen kann. Hierauf darf man nur die Auflösung krystallisiren lassen.

Das auf diese Weise bereitete salzsaure Zinn enthält letzteres auf der niedrigsten Stufe der Oxydation, auf welcher es mit einer Säure in Verbindung treten kann. In diesem Zustande entzieht es den Sauerstoff nicht nur der oxydirten Salzsäure, der schwefligen Säure, sondern auch der atmosphäschen Luft und überhaupt allen Substanzen, die ihn

---

1) Mém. et observat. de Chimie de Pelletier T. I. Crell's Annalen 1795 Bd. 4 S. 343 u. f. Proust, Journal de Phys. T. LI. (Scherer's Journal B. 4 S. 57.)

nicht mit großer Kraft zurückhalten. Man siehet daraus, daß es ein sehr gutes Probemittel bei Beurtheilung der Eigenschaften verschiedener Farbesubstanzen seyn könne, und da überdies das Zinnoxyd sich leicht mit den Zeugen und mit den Farbetheilen verbindet, so kann es in der Färberei sehr nützlich seyn.

Seine Wirkungen müssen nach dem Zustande der Oxydation, in welchem es sich befindet, verschieden seyn. Pelletier schließt aus einigen Versuchen, daß es im höchstoxydirten zum Färben am besten sey. Diese Folgerung ist wohl zu allgemein, und wir glauben, daß man durch Versuche bestimmen müsse, was in dieser Hinsicht zu jeder Art des Färbens am besten ist.

Um das Zinn im höchstoxydirten Zustande zu erhalten, schreibt Pelletier vor, durch die salzsaure Zinnauflösung so lange oxydirt salzsaures Gas treten zu lassen, bis sie den Geruch darnach annimt, worauf man die überschüssige Säure durch Hitze verflüchtigt. Das salzsaure Zinn kann auch durch bloßes Aussetzen an die Luft oxydirt werden, dies dauert aber lange.

Das salzsaure Zinn kann vorzüglich zum Färben des Leinens und der Baumwolle vortheilhaft angewandt werden; bei thierischen Substanzen darf man es wenigstens nicht in großer Menge gebrauchen, weil die Salzsäure eine zu starke Wirkung auf die-

selben ausübt. Dies ist auch der Fall bei den andern salzsauren Metallsalzen.

Die Verbindungen der Salzsäure mit Alkalien werden nur als verändernde Mittel gebraucht; im Allgemeinen geben sie den Farben eine dunklere Schattirung.

Ueber die Bereitung und die Eigenschaften der oxydirten Salzsäure ist ausführlich beim Bleichen gehandelt worden. Wir wollen uns hier auf einige Betrachtungen über die Eigenschaften einschränken, wodurch sie sich von den vorhergehenden Säuren unterscheidet, und über die Abweichungen, die daraus in dem Verfahren zu ihrer Bereitung entstehen.

Die Salzsäure besitzt von Natur eine sehr große Elasticität, indessen kann doch das Wasser eine große Menge davon bezwingen und sie in den tropfbaren Zustand versetzen, wiewohl es auf dieselbe schon nicht so stark wirkt, wie auf die Salpetersäure und Schwefelsäure. Durch Verbindung mit Sauerstoff bildet sie die oxydirte Salzsäure: diese Verbindung aber ist nur schwach, so daß sie in den ursprünglichen Eigenschaften des Sauerstoffgas und des salzsauren Gas nur wenig Veränderungen bewirkt. Das oxydirtsalzsaure Gas ist daher im Wasser weit weniger auflöslich, und der Apparat, der zu ihrer Bereitung in flüssigem Zustande dient, muß deshalb so beschaffen seyn, daß das Gas sich im untern Theil des Recipienten entwickele, daß es unter einer Wanne mit dem Wasser in Berührung bleibe, und sich nach-

her unter einer zweiten und dritten Wanne sammeln könne, damit durch die Länge der Berührung die Auflösung vor sich gehe, die um so längere Zeit erfordert, da sie nur durch eine schwache Verwandtschaft bewirkt wird.

Die Anwendung des eben beschriebenen Apparats, den man auf verschiedene Art abändern kann, wenn nur die Berührung des Gas mit dem Wasser unterhalten wird, würde zu umständlich und zu kostbar seyn, wenn man der oxydirten Salzsäure nur zu kleinen Proben und Versuchen bedarf: man kann ihn dann durch einen ähnlichen ersetzen, wie wir zur Bereitung der Salzsäure angegeben haben; es müssen jedoch dann drei Recipienten oder mit ihren Sicherheitsröhren versehene Flaschen hinter einander angewandt werden. Die Leitungsröhren, die das Gas aus einer Flasche in die andere führen, müssen sich in dem Obertheil einer Flasche öffnen und bis auf den Boden der folgenden gehen. Läßt man das Gas in eine alkalische Auflösung treten, so ist es schon an zwei Flaschen und selbst an einer genug.

Anstatt des von uns vorgeschriebenen Gemenges von Kochsalz und Schwefelsäure, kann man auch unmittelbar Salzsäure anwenden. Es wird dann ein Theil Manganesoxyd gegen vier Theile concentrirter oder eine verhältnißmäßige Menge schwächerer Salzsäure erfordert, welche letztere vorzuziehen ist, weil sich sonst das Gas zu heftig entwickelt. Aus diesem Grunde kann man auch nicht zu vorsichtig

in Regierung des Feuers seyn. Sobald als die erste Leitungsröhre heiß wird, muß man die Operation unterbrechen.

Die oxydirte Salzsäure wirkt auf verschiedene Weise, nach der Verwandtschaft, welche andere Substanzen zu einem ihrer Bestandtheile haben. Suchen diese vorzüglich sich mit dem Sauerstoff zu verbinden, so entziehen sie diesen Bestandtheil der Salzsäure, die mit dem Wasser vereinigt bleibt: so entwickelt das Licht den Sauerstoff, indem es ihm gänzlich den elastischen Zustand wiedergiebt, während das Wasser bloß die Salzsäure zurück behält; so bemächtigen sich auch die Farbesubstanzen des Sauerstoffs, der nachher seine Wirkung gegen diejenigen ihrer Bestandtheile richtet, welche die meiste Verwandtschaft gegen ihn haben.

Die Alkalien streben, mit der ganzen oxydirten Salzsäure sich zu vereinigen, wiewohl in einigen Fällen die Wirkung, welche sie auf die Salzsäure ausüben, und wodurch ein gewöhnliches Muriat gebildet wird, die Ausscheidung eines Theils Sauerstoff bestimmt, welcher den elastischen Zustand annimt; abgesehen aber von dieser Wirkung, so verdichten die Alkalien die oxydirte Salzsäure und vermindern oder unterdrücken aus einer nothwendigen Folge ihren Geruch.

Kommt die Verdichtung bis auf einen gewissen Punkt, so bestimmt die Wirkung der Alkalien, die verhältnißmäßig immer kräftiger wird, die Bildung

zweier neuen Verbindungen, von welchen die eine ein gewöhnliches, die andere ein überoxydirtes Muriat ist. Der in letzterem angehäufte Sauerstoff erleidet darin von Seiten der Alkalien eine so starke Einwirkung, daß das Licht und die färbenden Substanzen ihn daraus nicht mehr entwickeln können. Der ganze Theil der oxydirten Salzsäure daher, welcher bei der Absorbtion durch eine alkalische Auflösung zur Bildung eines überoxydirten Muriats verwandt wird, ist für das Entfärben verloren.

Der Unterschied zwischen der Wirkung der Salpetersäure und der oxydirten Salzsäure auf die Farbesubstanzen, und auf vegetabilische oder thierische Körper überhaupt, hängt von der Wirkung der Verwandtschaft des Sauerstoffs gegen den Stickstoff und gegen die Salzsäure ab: die gegen den erstern ist weit stärker, so daß die Salpetersäure ihren Sauerstoff weit schwerer abtritt; ist aber der Widerstand dieser Verwandtschaft einmahl überwunden, so zeigt die Wirkung beider ähnliche Resultate.

Denselben Unterschied bemerkt man in der Wirkung dieser beiden Säuren auf die Metalle: die Salpetersäure wird nur zum Theil durch die Metalle zersetzt und während ein Theil derselben seinen Sauerstoff abtritt, verbindet ein anderer gewöhnlich sich mit dem Metalloxyd, ohne seine Natur zu ändern; die oxydirte Salzsäure hingegen wird gänzlich durch die Metalle zerstört: man erhält bloß Verbindungen der Salzsäure mit höchstoxydirten Metallen und

durch Fällung dieſer vermittelſt Alkalien erhält man bloße ſalzſaure Alkalien, ſo daß die Benennung z. B. von oxydirtſalzſaurem Queckſilber eine falſche Vorſtellung von dieſer Verbindung geben könnte, welche bloß ein ſalzſaures Queckſilberoxyd iſt. Man kann indeſſen oxydirtſalzſaure Metallverbindungen erhalten, wenn man nach Chenevix oxydirte Salzſäure mit Metalloxyden verbindet, die mit Sauerſtoff bereits geſättigt ſind.

Vierter Artikel.

Vom Königswaſſer oder der Salpeterſalzſäure.

Man hat dieſer zuſammengeſetzten Säure den Nahmen Königswaſſer gegeben, weil ſie die Eigenſchaft beſitzt, das Gold, den König der Metalle, aufzulöſen; ihrer Natur nach aber muß man ſie als ein Gemiſch von Salzſäure und Salpeterſäure anſehen, die ihre Kräfte vereinigen, um Auflöſungen zu bewirken, die ſie einzeln nicht zu Stande bringen konnten.

Durch die wechſelſeitige Wirkung dieſer beiden Säuren wird ein Theil der Salpeterſäure zerſetzt. Es wird oxydirte Salzſäure erzeugt, welche ausdünſtet und ihren Geruch verbreitet; verhältnißmäßig bildet ſich Salpetergas, welches in der doppelten Säure aufgelöſt bleibt und ſie immer mehr und mehr färbt, bis ein Gleichgewicht der Verbindung eintritt. Aber weder die oxydirte Salzſäure, die ſich in dem Maße als ſie entſteht, verflüchtigt, noch

das Salpetergas, welches ebenfalls ausgetrieben wird, so bald als die Säure ihre Wirkung auf eine andere Substanz richtet, tragen zu derjenigen Wirkung bei, welche sie auf Metalle ausübt, sondern hier ist nur der noch unveränderte Theil der Säuren thätig. Da man nur auf den Erfolg sieht, welchen sie hervorbringt, so belegt man sie immer mit dem Nahmen der Salpetersalzsäure, auf welche Art sie auch zusammengesetzt worden seyn mag.

Man kann die Salpetersalzsäure bereiten, entweder durch bloßes Zusammenmischen von Salpeter- und Salzsäure, oder indem man Salmiack oder Kochsalz in Salpetersäure auflöst. Man könnte sich auch anderer Salze bedienen, z. B. des Salpeters oder salpetersauren Kali, welches man in Salzsäure auflöfete, so wie verschiedener andern Verfahrensarten, deren Anzeige unnütz ist.

Wir wollen die Salpetersalzsäure vorzüglich in Hinsicht auf das Zinn untersuchen, weil man sie zur Auflösung desselben in der Färberei hauptsächlich gebraucht.

Die Färber bereiten die Zinnauflösung, die bei ihnen Composition heißt, nicht auf einerlei Art: jeder hat sein Recept dazu. Diese Auflösung bringt indessen nach der verschiedenen Bereitungsart verschiedene Wirkungen hervor, und es ist besonders wichtig, daß derselbe Künstler sie stets auf einerlei Weise bereite, damit er immer gleiche Wirkung er-

langen und sich nach den bei vorigen Arbeiten gemachten Beobachtungen richten könne.

Mehrere Färber bedienen sich bloß des Scheidewassers, so wie es im Handel vorkommt, und es scheint, daß man auch kein anderes Auflösungsmittel angewandt habe, wie man anfing, von der Zinnauflösung Gebrauch zu machen: dieses Scheidewasser ist eine Art von Salpetersalzsäure, weil man zur Bereitung desselben unreinen Salpeter anwandte, der mit einer größern oder geringern Menge Kochsalz vermengt ist. Diese Menge ist aber verschieden und die Stärke des Scheidewassers ist auch vielen Abwechselungen unterworfen, so daß diese Säure in ihren Wirkungen nicht anders als unbeständig seyn kann.

Die reine Salpetersäure löst das Zinn nicht anders auf, als wenn sie sehr verdünnt ist und man Sorge trägt, das Gefäß, in welchem die Auflösung vor sich geht, in kaltes Wasser zu setzen: das Metall befindet sich dann, nach Proust's Beobachtung, darin auf der niedrigsten Stufe der Oxydation, aber es setzt sich, selbst in gewöhnlicher Temperatur bald ab.

Vogler bediente sich zum Färben einer ähnlichen Auflösung; er verhinderte die Fällung des Oxydes durch einen Zusatz von Kochsalz oder Salmiak. Dann ist es aber gleichviel, unmittelbar Salpetersalzsäure anzuwenden, die weniger Aufmerksamkeit erfordert.

Bedient man sich einer stärkern Salpetersäure, oder wendet man Hitze an, so kommt das Zinn auf die höchste Stufe der Oxydation und schlägt sich gänzlich nieder. Man bedient sich dieser Niederschlagungen, um das Gewicht des Zinns auszumitteln, welches sich in einer Legirung befinden könnte, denn das Zinn nimt 40 Sauerstoff auf 100 an.

Hellot nahm 32 Theile Salpetersäure, die er mit gleichviel reinem Wasser versetzte, darin löste er nach und nach zwei Theile recht weißen Salmiak und einen Theil Salpeter und zuletzt zwei Theile gekörntes Zinn auf. Scheffer löste einen Theil Zinn in vier Theilen Salpetersalzsäure auf [1]). Maquer löste 3 Theile Zinn in 8 Theilen Salpetersäure, wozu er einen Theil Salmiak und 6 Theile Wasser setzte. Gülich sättigte die von ihm gebrauchte Salpetersalzsäure ganz mit Zinn. Pörner befolgte andere Verhältnisse u. s. w.

Diese so abweichende Auflösungen haben ohne Zweifel abweichende Eigenschaften; bei allen vermißt man etwas Wesentliches, nähmlich eine beständige gleiche Zubereitung. Es ist dazu unumgänglich nöthig, sich einer reinen Salpetersäure zu bedienen und ihr spec. Gewicht vermittelst eines Areometers zu bestimmen. Das Verfahren, welches, nach meh-

---

1) Essai sur l'art de la teinture (sind wohl: Scheffer's chemische Vorlesungen, herausgegeben von Bergmann S. 654).

reren Versuchen, in der ersten Auflage dieser Grundsätze angegeben wurde, besteht in folgendem: man nimt Salpetersäure von 30 Grad, löst darin den achten Theil ihres Gewichts Salmiak auf, thut in kleinen Antheilen $\frac{1}{8}$ des Gewichts Zinn hinzu, und verdünnt nachher die Auflösung mit dem vierten Theil ihres Gewichts Wasser.

Man muß dazu ein reines Zinn wählen, wie das Malacca- oder das gute englische Zinn, weil das gewöhnliche Zinn Kupfer und Blei enthält, welche beide Metalle der Schönheit der Farben nachtheilig seyn würden. Auch selbst in dem feinen englischen Zinn befindet sich Kupfer; das gemeine Zinn aber enthält bisweilen fast die Hälfte seines Gewichts Blei und außerdem auch Spießglanz und Wismuth [1]). Das anzuwendende Zinn muß gekörnt werden, indem man es schmilzt, und in Wasser laufen läßt, welches durch ein Reisigbündel in Bewegung gesetzt wird. Dies muß jedoch mit Vorsicht geschehen, um das Verspritzen zu vermeiden.

Gewöhnlich bildet sich ein schwärzlicher Satz, von welchem man die Auflösung klar abgießen muß.

Die Auflösungen, welche eine große Menge Zinn enthalten, sind braun und geben dunklere und

---

1) Recherches sur l'étain; par M. M. Bayen et Charlard. (Bayen's chemische Untersuchung über das Zinn. Leipzig 1785.)

mattere Farben; es kann indessen Fälle geben, wo sie brauchbarer sind. Man erhält eine solche, mit Zinn sehr beladene und in gewissen Fällen sehr vortheilhafte, wenn man in einer Retorte durch hinreichende Hitze Salmiak durch einen Zusatz von gleichviel Zinnoxyd zersetzt: der Rückstand wird aufgelöst, filtrirt und bis zum Krystallisationspunkte verdampft. Man erhält auf diese Weise Krystalle eines dreifachen Salzes, welches aus Salzsäure, Zinnoxyd und Ammonium besteht. Zum Gebrauch desselben muß man aber der Auflösung etwas Salzsäure zusetzen, welche die Fällung des Zinnoxydes hindert.

Die Auflösung des Zinns in Salpetersäure ist mit Erzeugung von Ammonium verbunden; wir haben uns überzeugt, daß dieselbe ebenfalls Statt findet, wenn man die Auflösung durch ein bloßes Gemisch von Salzsäure und Salpetersäure bewirkt, wenngleich sie sehr langsam und gemäßigt vor sich geht, und das Zinn darin sich auf der niedrigsten Stufe der Oxydation befindet. Es folgt daraus, daß in diesem Fall zwischen der Wirkungsart der gewöhnlichen Salpetersalzsäure und desjenigen Goldscheidewassers, zu dessen Zusammensetzung man Salmiak anwandte, mehr Aehnlichkeit Statt finde, als man sonst zu glauben pflegt.

Wahrscheinlich erzeugt sich beim Färben des Scharlachs selbst, welches in einer dem Siedpunkte nahe kommenden Hitze geschieht, eine neue Portion Ammonium.

Aus der Wirkung dieses Ammonium, welches die Salpetersalzsäure sättigt, und dessen Entstehung zugleich auf der Zerstörung der Salpetersäure beruht, läßt sich erklären, woher die Salpetersäure beim Färben des Scharlachs, welches bei einem so hohen Wärmegrade geschieht, nicht die Wolle angreift, wiewohl sie auf dieselbe sehr zerstörend wirkt, wenn sie sich im isolirten Zustande befindet.

Aus dieser Sättigung kann man auch eine Beobachtung erklären, welche Bancroft machte. Er wollte das salzsaure Zinn an die Stelle des salpetersalzsauren zum Färben des Scharlachs anwenden, gebrauchte aber davon eine größere Menge und die Wolle wurde sehr beschädigt. Hier konnte sich kein Ammonium bilden, und die Salzsäure, welche die Wolle sehr schwächt, übte ihre ganze Kraft auf dieselbe aus.

Mit größerm Nutzen kann das salzsaure Zinn auf Baumwolle und Leinen angewandt werden, auf welche die Salzsäure weniger wirkt.

Man muß keine Beobachtung vernachläßigen, die dazu dienen kann, den Gebrauch eines Beitzmittels, welches vorzüglich geschickt ist, der Färberei schöne Farben zu verschaffen, mannigfaltiger zu machen.

Die Zinnauflösung nimt schneller oder langsamer die Beschaffenheit einer Gallerte an. Bei Eintritt dieses Unfalls sagen die Färber, die Composition sey umgeschlagen. Um denselben zu vermeiden

ist es gut, sie nur kurz vor dem Gebrauch anzufertigen. Fängt die Gelieferung eben erst an, so kann man die Auflösung wiederherstellen, wenn man eine gewisse Menge Kochsalz hinzuthut. Dieser nachtheilige Umstand rührt daher, daß das Zinn fortfährt, sich durch den Sauerstoff, den es aus der Atmosphäre anzieht, oder von der Salpetersäure erhält, zu oxydiren, und sich zugleich mehr Ammonium bildet, wodurch das Zinn in der Säure unauflöslich wird und sich niederschlägt. Die Wärme begünstigt diesen Erfolg, daher hält sich die Zinnauflösung im Sommer nicht so lange, als im Winter.

Man hat stets beobachtet, daß, wenn die Zinnauflösung lebhaft und unter Entwickelung vieler Dämpfe geschah, die dadurch erhaltene Farbe weniger glänzend und angenehm war, als wenn die Auflösung langsam und ohne Aufbrausen vor sich gieng, so daß, wenigstens zum Färben der Wolle, es gut ist, daß das Zinn auf das Mindeste oxydirt sey. Es bleibt in diesem Zustande nicht, sondern es scheint, daß es während der Operation des Färbens selbst auf eine höhere Stufe der Oxydation gelange, denn sonst würde es der Farbe keine weiße Basis geben: ohne Zweifel aber ist dieser Umstand vortheilhaft und es ist ein Grund, den langsam bereiteten frischen Auflösungen vor den alten den Vorzug zu geben, wie sorgfältig letztere auch verfertigt worden seyn mögen.

Zu einigen Anwendungen hat Hausmann das

essigsaure Zinn angerathen, welches man vermittelst einer Zinnauflösung und Bleizucker erhält.

Man bereitet mit der Salpetersalzsäure noch andere Auflösungen, die in der Färberei von Nutzen seyn können. De la Folie hat die des Wismuths vorgeschlagen, und wiewohl er es Anfangs in Salpetersäure auflöset, so erhält er doch durch das zugesetzte Kochsalz eigentlich eine Verbindung mit Salpetersalzsäure. Die Auflösung durch bloße Salpetersäure würde in der Färberei nicht angewandt werden können, weil das Metalloxyd als ein unauflösliches Salz sich niederschlägt, sobald man Wasser zu der Auflösung thut, und sich also absondert, ehe es sich mit den Farbetheilen verbinden konnte.

Nach der Vorschrift, welche Dambourney von diesem Verfahren gegeben hat [1]), welches er selbst häufig anwandte, löst man einen Theil Wismuth in vier Theilen Salpetersäure auf; von dieser Auflösung thut man nachher zu dem Bade, welches Weinstein enthält und setzt zugleich eine Auflösung von Kochsalz hinzu.

Man fand, daß sich in der Wismuthauflösung, sie mogte nun unmittelbar mit Salpetersalzsäure bereitet, oder die Auflösung in Salpetersäure mit einer Auflösung von Kochsalz und Weinstein versetzt worden seyn,

1) Recueil de procédés et d'expériences sur les teintures solides.

seyn, auf den Zusatz von Wasser immer ein beträgtlicher Niederschlag bildete, obwohl er nicht so stark war, wie wenn man die Auflösung in bloßer Salpetersäure mit Wasser mischte. Man hat ferner bemerkt, daß die Niederschläge, welche diese Auflösung mit Abkochungen von Farbesubstanzen bewirkte, eine ungleiche Farbe besaßen und sich schnell bräunten.

Fünfter Artikel.

Vom Weinstein und einigen andern Säuren.

Die Weinsteinsäure, die in dem Weinstein überschüssig ist, verdankt die Eigenschaft, wodurch sie sich von andern Säuren unterscheidet und die man auch in ihren Verbindungen ausgedruckt findet, ihrer Unflüchtigkeit und ihrer Neigung den starren Zustand anzunehmen, die so groß ist, daß sie, ihrer Verwandtschaft zum Wasser ungeachtet, sich in gewöhnlicher Temperatur daraus absondert und in Krystallen anschießt.

Die Wirkungen dieser Neigung werden noch durch die Verdichtung vergrößert, welche erfolgt, wenn die Säure in Verbindung tritt, und zugleich wird die Wirkung der Säure, so wie der Basis, womit man sie verbindet, auf das Wasser durch ihre gegenseitige Sättigung vermindert.

Hieraus folgt, daß die Weinsteinsäure mit den alkalischen Basen, die für sich sehr auflöslich sind, wenig auflösliche Verbindungen hervorbringen müsse, wenn nur die Umstände ihnen erlauben, ein Ueber-

maß des weniger auflöslichen Bestandtheils, welcher hier die Säure ist, zurück zu halten: daraus entstehen die säuerlich-weinsteinsauren Verbindungen, oder die Salze mit überschüssiger Weinsteinsäure, wie die mit überschüssiger Sauerkleesäure und Schwefelsäure, die ebenfalls mit Säuren entstehen, die eine größere Neigung zum festen Zustande haben, als ihre Basen.

Aus demselben Grunde bringt diese Säure auch mit denjenigen Basen, die wenige Auflöslichkeit besitzen, unauflösliche Salze hervor, die, um unauflöslich zu seyn, nicht einmahl eines Ueberschusses der Säure bedürfen und eben diese unauflösliche Verbindungen bilden sich allemahl, wenn Gemische zusammen kommen, welche diese Säure und andere welche Basen enthalten, die nicht sehr auflöslich sind: es wäre denn, daß ein Ueberschuß von Säure vorhanden wäre, die jenen Erfolg durch ihre auflösende Kraft verhinderte. Jene Neigung bestimmt demnach die Niederschlagungen und den Basenwechsel, welche vermittelst der Weinsteinsäure bei gegenseitiger Einwirkung der Säuren und Alkalien, oder ihrer Verbindungen entstehen.

Vermehrt man in einer wenig auflöslichen säuerlich-weinsteinsauren Verbindung das Verhältniß einer Base, die für sich sehr auflöslich ist, so kommt man auf Verhältnisse, die ein Neutralsalz geben: dahin gehören das weinsteinsaure Kali, Natrum und Ammonium, welche, durch diese Vermehrung der Basen eine größere Auflöslichkeit erhalten haben

als ihnen bei Ueberschuß der Säure eigen war, wiewohl sie noch Krystallisirungsfähigkeit besitzen. Wenn eine unauflösliche Basis die Säure daraus trennt, so tritt das Alkali sie nicht gänzlich ab, wie Vauquelin bei Zersetzung des Weinsteins durch Kalk beobachtete: letzterer bildet unauflöslichen weinsteinsauren Kalk, das übrig bleibende Kalk aber behielt einen Theil Weinsteinsäure zurück [1]).

Bedient man sich an die Stelle des Kalks des kohlensauren Kalks, so bringt nur die überschüssige Säure durch ihre Wirkung auf letztern Entwickelung von Kohlensäure hervor und bildet eine angemessene Menge weinsteinsauren Kalk: ist dadurch das weinsteinsaure Kali in den neutralen Zustand gekommen, so wirkt die Weinsteinsäure nicht mehr stark genug auf den Kalk, um die damit verbundene Kohlensäure auszutreiben.

Die Weinsteinsäure ist bis jetzt nicht in der Färberei angewandt worden, man hat sich nur des sauren weinsteinsauren Kali bedient.

Dieses Salz, welches gewöhnlich Weinstein genannt wird, setzt sich an den Wänden der Weingefäße ab, von welchen man es losmacht: es ist immer mit den Unreinigkeiten gemengt, die sich zu gleicher Zeit ausscheiden und hat es sich aus rothem Weine abgesondert, so behält es viel von den Far-

1) Neues Berlinisches Jahrb. der Pharmacie. Bd. 2 S. 280 u. f.

betheilen des Weins zurück, daher man dieses unter dem Nahmen des rothen Weinsteins unterscheidet.

Der Weinstein wird zu Montpellier und Venedig auf verschiedene Art gereinigt. In Montpellier löst man ihn in Wasser auf und läßt ihn durch Abkühlen krystallisiren; die Krystalle löst man in einem andern Kessel auf und thut auf 1 Myriagramm (21 Pfund) 5 bis 6 Kilogrammen [1]) (10 Pfd. 8 Unz. bis 12 Pfd. 9½ Unz.) einer weißen thonigen Erde von Murviel hinzu, läßt diese damit sieden und erhält durch Abdampfen den gereinigten Weinstein, den Weinsteinrahm, das saure weinsteinsaure Kali.

Das Verfahren in Venedig besteht nach Desmarets Beschreibung [2]) in folgendem: 1. Der Weinstein wird in eisernen Kesseln getrocknet: 2. gestoßen und in kochendem Wasser aufgelöst, da man dann durch das Erkalten reine Krystalle erhält; 3. die Krystalle werden wieder aufgelöst und die Auflösung durch Eyweiß und Asche gereinigt.

In diesem letztern Verfahren muß das Kali der

---

1) Sollte hier nicht ein Druckfehler seyn? Nach Fizes Crell's Neues chemisches Archiv Bd. 2 S. 219 kommen auf das Product der ersten Krystallisation von 150 Pfd. rohen Weinsteins 8 bis 10 Pfd. jener Erde, wovon man nur den feinsten Theil in die Kessel schlämmt. G.

2) Journal de Physique 1771.

Asche einen Theil des Weinsteins sättigen; der in ihr befindliche Kalk muß ebenfalls eine Zersetzung bewirken, und gegen das Ende des Abdampfens muß man daher weinsteinsaures Kali finden.

Das saure weinsteinsaure Kali oder der Weinsteinrahm behält immer etwas weinsteinsauren Kalk zurück.

Das Wasser löst bei 10° R. noch nicht $\frac{1}{100}$ dieses Salzes auf, bei der Siedhitze aber nimmt es weit mehr ein.

In der Färberei gebraucht man den Weinstein sehr häufig. Bei den feinern Farben ist es unerläßlich, den gereinigten anzuwenden, dessen Gebrauch auch in jedem Falle vorzüglicher ist. In einigen Fällen empfiehlt man den rothen Weinstein als geschickt, durch seine eigene Farbe zu derjenigen, welche man darstellen will, beizutragen; aber die rothen Theile dieses Salzes sondern sich bei der Auflösung ab und sind nichts als schädliche Unreinigkeiten.

Man kann noch keine deutliche Erklärung von den Erfolgen geben, die der Weinstein bei dem Färben bewirkt; die Erfahrung lehrt bloß, daß er die Wirkung des Alauns auf die Wolle, deren Fäden leicht angegriffen werden, mäßigt: wahrscheinlich nehmen die Farbetheile, die auf den Zeugen entweder für sich, oder vermittelst einer Basis sich befestigen, einen kleinen Theil davon mit in ihre Verbindung auf und ihre Farbe wird dadurch modificirt.

Es giebt ein anderes Salz, welches dem Wein-

stein ähnlich ist, und in manchen Fällen vielleicht gute Wirkung thun würde, nähmlich das saure kleesaure Kali oder Sauerkleesalz, welches man in der Schweitz und einigen Gegenden Deutschlands aus dem Saft des Sauerklees erhält. Scheele hat gezeigt, daß die Säure in diesem Salze dieselbe ist, welche man aus dem Zucker und verschiedenen thierischen und vegetabilischen Substanzen durch Behandlung mit Salpetersäure erhält, deren Sauerstoff mit einer angemessenen Menge von Wasserstoff und Kohlenstoff in Verbindung tritt. In dem Sauerklee und einigen andern Pflanzen aber befindet sie sich schon von Natur mit Kali untersättigt; in einigen Wurzeln befindet sich auch unauflöslicher sauerkleesaurer Kalk.

Die Eigenschaften, welche die Sauerkleesäure verschiedenen Basen mittheilt, und die Wirkungen, die sie auf andere Verbindungen hervorbringt, lassen sich, wie bei der vorigen, aus ihrer Schwerauflöslichkeit erklären, welcher wegen sie ebenfalls krystallisirt; auch bedient man sich ihrer in der Chemie, um das Vorhandenseyn und die Menge der Kalkerde in einer Auflösung zu bestimmen. Damit aber der Erfolg davon vollständig sey, muß man ein Uebermaß von Säure vermeiden, und alle Verbindungen müssen, wenigstens beinahe, neutral seyn. Das saure sauerkleesaure Kali oder Sauerkleesalz bringt ähnliche Erfolge hervor.

Dieses Salz nimt leicht das Eisen auf und

bildet damit ein auflösliches Salz, weswegen es zur Zerstörung der Eisenflecke sehr gut zu gebrauchen ist. Die Sauerkleesäure bildet auch ein sauerkleesaures Eisen, welches in überschüssiger Säure leicht auflöslich ist. Dieser Eigenschaft wegen wendet man sie jetzt in einigen Manufacturen an, um diejenigen Farben fortzuschaffen, welche Eisenoxyd zur Basis haben.

Man unterschied die essichte Säure oder den Essig von der Essigsäure oder dem Radicalessig, indem man annahm, daß letzterer eine größere Menge Sauerstoff enthielte und daher eine stärkere Acidität hätte; Adet und Darracq aber haben gezeigt, daß zwischen diesen beiden Säuren gar keine Verschiedenheit Statt fände, die zu ihrer Unterscheidung berechtigte. Die Essigsäure ist nur concentrirter und die Verfahrensarten in ihrer Darstellung dienen bloß zur Ausschließung des Wassers. Wir werden daher beide mit dem gemeinschaftlichen Nahmen Essigsäure belegen.

Die Eigenschaften der Essigsäure sind denen der vorigen Säuren, so zu sagen, entgegengesetzt: sie ist flüchtig, besitzt aber eine große Verwandtschaft zum Wasser; sie muß demnach Verbindungen bilden, die im Allgemeinen sehr auflöslich sind. Sie scheint wenig Sättigungscapacität zu besitzen, und die durch sie bewirkte Verdichtung muß daher nur schwach seyn. Aus diesen Ursachen hängt sie ihren Basen nur schwach an, und wird davon durch die

Wirkung anderer Subſtanzen und der Wärme leicht geſchieden. Da ſie flüchtig iſt und nach Prieſtley's Beobachtungen die Gasform annehmen kann, ſo begünſtigt die Luft ihre Abſonderung.

Dieſe Säure entſteht nicht nur durch die ſogenannte ſaure Gährung, ſondern auch durch die Fäulniß, wie Fourcroy und Vauquelin gezeigt haben. Es ſcheint ſelbſt, daß Subſtanzen, die keinen Stickſtoff enthalten, zur Erzeugung dieſer Säure nicht geſchickt ſind, denn ſie nehmen ihn während der Gährung aus der Atmoſphäre nicht auf, und Prouſt's Verſuche haben gezeigt, daß dieſe Säure einen gewiſſen Antheil davon enthält [1]).

Auch bei der Deſtillation verſchiedener Subſtanzen, vorzüglich der Hölzer, bildet ſich Eſſigſäure, der man ſonſt den Nahmen brenzliche Holzſäure gab. Fourcroy und Vauquelin haben indeſſen gezeigt, daß ſie ſich nicht weſentlich von der Eſſigſäure unterſcheide, und daß ſie bloß aus dieſer in Verbindung mit etwas brenzlichem Oel, welches ſich bei der Deſtillation gebildet hat, und wovon ein Theil ſich mit der Zeit abſondert, beſtehe. Sie läßt den größten Theil davon fahren, wenn man ſie durch eine zweite Deſtillation reinigt; man kann ſie indeſſen doch durch den Nahmen der brenzlichen Holzſäure bezeichnen, nicht um dadurch irgend eine Verſchie-

1) Neues allgem. Journal der Chemie Bd. 3. S. 30 u. f.

denheit in der Beschaffenheit der Säure, sondern um ihren brenzlichen Zustand und ihren Gebrauch anzudeuten.

Bosc hat gezeigt [1]), daß diese Säure zu den schwarzen Farben auf Kattun besonders geschickt sey, welches von ihrem kohligen Oele herrühre. Wir werden an einem andern Orte das interessante Verfahren, welches man ihm verdankt, angeben.

Diese Säure verdient viel Aufmerksamkeit, nicht bloß zu diesem Behuf, sondern auch zu manchen andern Anwendungen, wo ihr brenzliches, kohliges Oel nützlich oder wenigstens nicht schädlich ist, weil man sie mit geringen Kosten gewinnen kann. Guyton erhielt durch Destillation ganz trockener Büchenholzspäne aus einer eisernen Retorte und Rectificirung des Products der ersten Destillation, ein Gewicht Säure, welches über ein Drittel des angewandten Holzes betrug, und dann hat man noch die Kohlen [2]).

---

1) Annales des Arts et Manufactures T. V.

2) Encyclop. méth., au mot Lignique.

Zweites Kapitel.

Vom Alaun oder der schwefelsauren Thonerde.

Der Alaun wird in der Chemie mit dem Nahmen der schwefelsauren Thonerde bezeichnet, und wiewohl diese Benennung nicht genau seine Bestandtheile angiebt, so ist sie doch nützlich und erfüllt in den meisten Fällen den Zweck der Nomenclatur, indem sie die beiden Bestandtheile bezeichnet, auf welche in den meisten Erscheinungen, die man zergliedert, die Aufmerksamkeit gerichtet seyn muß.

Diese Verbindung wird in der Färberei am häufigsten gebraucht, und auch in verschiedenen andern Künsten angewandt, so daß es, um sie richtig anzuwenden, nöthig ist, ihre Eigenschaften und Verschiedenheiten genau zu kennen, und auch ihre Bereitung ist ein wichtiger Gegenstand.

Man findet den Alaun in einigen mineralischen Quellen; er wittert auf der Oberfläche der Schiefer, in Kohlenbergwerken, auf Laven in der Nachbarschaft der Vulkane und auf verschiedenen Felsen aus; die größte Menge aber, die man verbraucht, erhält man aus besondern Erzen, oder auch durch künstliche Bereitung aus Thon und Schwefelsäure.

Des Alauns wird schon in den Schriften der Alten erwähnt, und der von Melos war bei den Griechen besonders berühmt [1]); Bergmann glaubt

---

1) Voyage du jeune Anacharsis, T. IV.

aber, daß der Alaun der Alten natürlich vorkam, und von unserm Salze dieses Nahmens sehr verschieden gewesen sey; daß die Alaunarten, von welchen Dioscorides spricht, vielmehr Stalactiten wären, die Alaun enthalten mogten, wiewohl nur in geringer Menge und mit andern schwefelsauren Verbindungen vermengt [1]). Zu Plinius Zeiten kam der beste Alaun aus Cypern [2]); man suchte darunter nach den Farben, zu welchen man ihn bestimmte, die passende Art aus: derjenige, den man zu den braunen Farben nahm, muß sehr unrein gewesen seyn und viel schwefelsaures Eisen enthalten haben, da ihn Plinius als nigrum bezeichnet, und angiebt, daß er mit Galläpfeln eine schwarze Farbe bewirke, was sich auf keinen künstlichen Alaun anwenden läßt.

Der künstliche Alaun fing zuerst an im Orient bekannt zu werden. Man weiß nicht genau, wo und zu welcher Zeit er zuerst verfertigt worden. Einer der am frühesten bereiteten war der von Roccho, einer Stadt in Syrien, welche jetzt Edessa heißt; daher kommt der Alaun von Rocha, welchen Nahmen man, durch eine Verwechselung noch jetzt Krystallmassen von Alaun beilegt. Diese Kunst kam im

---

1) Bergmann Opusc. Vol. I, De confect. aluminis. Diese Abhandlung ist von 1767. Beckmann stellt dieselbe Meinung auf in den Abhandl. der Akademie zu Göttingen v. 1778.

2) Ameilhon, Mém. de l'Inst, beaux arts. T. III.

15. Jahrhundert nach Italien, von wo sie sich nach Deutschland und in das übrige Europa verbreitete.

In der Solfatara bei Neapel findet man eine Alaunminer in Gestalt einer weißen Erde. Der Alaun bildet sich darin durch die Wirkung der durch die Hitze des Vulkans entwickelten schwefligen Säure auf die thonigen Laven. Man braucht ihn bloß aufzulösen und krystallisiren zu lassen [1]).

Die reinste Alaunminer ist die von Tolfa bei Civita-Vecchia: sie besteht nach Monnet, der sie zuerst analysirte, aus 40 Theilen Schwefel, 50 Theilen Letten, oder einem Gemenge von Thonerde und Kieselerde, und dann noch etwas kohlensaurem Kali und sehr wenig Eisen. Bergmann hat sie auch zerlegt, und ungefähr dieselben Verhältnisse gefunden, und zuletzt hat noch Vauquelin diese Analyse durch eine mit viel größerer Genauigkeit angestellte bestättigt [2]).

Die andern Alaunminern bestehen in Schiefern, die mehr oder weniger kiesig und erdharzig sind.

---

1) S. Klaproth's Beiträge zur chem. Kenntniß der Mineralien Bd. 1 S. 315.

2) Vauquelin's Analyse kann man wohl keine Bestättigung nennen, er hat Schwefelsäure, Thonerde, Kalk, Kieselerde und Wasser als Bestandtheile angegeben, wogegen Bergmann und Monnet Schwefel unter die Bestandtheile zählen. Vauquelin's Analyse findet man erwähnt in Annales de Chimie T. XXII. P. 275.

G.

Diejenigen, welche zu viel Kies enthalten, sind zu verwerfen, weil sie einen Alaun geben, der viel Eisenvitriol enthält, wovon er schwer zu befreien seyn würde.

Diejenigen Operationen, wodurch man den Alaun aus seinen Erzen erhält, in welchen er sich noch nicht ganz gebildet findet, haben die Bildung, Ausziehung und Krystallisation desselben zum Zweck.

In den meisten dieser Erze kann sich Alaun ohne weitere Vorbereitung bilden, wenn sie nur der Luft und dem Regen ausgesetzt werden; diejenigen aber, die zu viel entweder Schwefel oder Erdharz enthalten, müssen vorher geröstet werden, ehe man sie der Wirkung der Luft und der Feuchtigkeit aussetzt: überhaupt befördert das Rösten in allen die Bildung des Alauns.

Die Bildung des Alauns geschieht durch die Verbindung des Sauerstoffs mit dem Schwefel, der dadurch in Schwefelsäure umgeändert wird, wie Lavoisier gezeigt hat; gewöhnlich bildet sich eigentlich schwefelsaures Eisen und dieses wird, nachdem es durch die Luft zum höchsten Grade oxydirt worden, durch die Thonerde ausgeschieden. Unter den bekannten Alaunerzen scheint sich nur bei dem von Tolfa die Säure unmittelbar mit der Thonerde zu verbinden.

Nachdem der Alaun gebildet ist, muß man das Erz auslaugen, und die Flüssigkeit nachher verdunsten lassen, bis sie krystallisationsfähig ist. Die

ersten Krystalle werden abgewaschen, in einer kleinen Menge Wasser wieder aufgelöst, und die Auflösung in eine Art von Tonnen gebracht, deren Dauben man nachher aus einander nimt, um die gebildete Alaunmasse heraus zu nehmen.

Die Mutterlauge wird einer frischen Lauge zugesetzt und bis zum Krystallisationspunkte verdampft: so verfährt man immerfort, daß man den neuen Auflösungen die rückständige Lauge der vorherigen Krystallisation zusetzt. Dieses Verfahren ist aber der vorzüglichste Grund der Unreinigkeit der Alaunsorten und der Unterschiede, die man bei ihnen wahrnehmen kann.

Mit den Fortschritten der chemischen Künste hat man gelernt, Alaun geradezu durch Verbindung von Schwefelsäure mit Thonerde zu verfertigen. Zu diesem Behuf muß man einen Thon aussuchen, der möglichst frei von Kalk und Eisen ist und ihn gelinde brennen, um ihn zur Verbindung mit Schwefelsäure geneigt zu machen. Man bewirkt diese Verbindung entweder unmittelbar, oder indem man die gebrannte Thonkugel dem Dampf der Schwefelsäure in dem bleiernen Zimmer selbst, in welchem sie gebildet wird, aussetzt. Chaptal hat dieses Verfahren ausführlich kennen gelehrt, welches er in Montpellier anwandte [1]).

---

1) Mém. de l'academie 1788. Man sehe auch Curaudau's Verfahren im N. allg. Journ. d. Chem. B. 3 S. 435 u. f.

Dieſe Bildung des Alauns erfordert, wie man gleich ſehen wird, einen Zuſatz von Pottaſche oder ſchwefelſaurem Kali. Der auf dieſe Art bereitete ſcheint vorzüglich einem Ueberſchuß von Säure unterworfen zu ſeyn.

Ehe wir in der Unterſuchung der Zubereitung des Alauns weiter gehen, wollen wir zuerſt ſeine Natur beſtimmen.

Man glaubte Anfangs, daß der Alaun ein bloß aus Schwefelſäure und Thonerde gebildetes Salz ſey; daher rieth Bergmann, die überſchüſſige Schwefelſäure, die ſich gewöhnlich in der rohen Alaunlauge befindet, anſtatt mit Pottaſche oder gefaultem, und folglich ammonialiſchen, Urin, die man ſonſt zuſetzt, mit reinem Thon zu ſättigen: aber Chaptal beobachtete [1]), daß, wenn man rohen oder gebrannten Thon mit einer ſauren Lauge kochen läßt, die Auflöſung nur ſehr langſam nnd durch ſtarkes Sieden erfolge. Nachdem die Lauge geſättigt ſcheint und hierauf filtrirt worden, läßt ſie beim Erkalten eine große Menge Thon, den ſie aufgelöſt hatte fallen; dampft man die Auflöſung in dieſem Zuſtande ab, ſo fällt noch mehr Thon nieder, der ſich jeder Kryſtalliſation widerſetzt. Man konnte aus dieſer

1) Mém. de l'academie 1788.

Beobachtung bereits schließen, daß das Kali oder Ammonium in die Mischung des Alauns eingehen müßten. Décroizille behauptete auch, daß das Kali zur Krystallisation des Alauns nicht dadurch beitrage, daß es die Säure sättige, sondern daß es mit in die Verbindung eingehe, und er bewieß, daß das schwefelsaure Kali denselben Erfolg bewirke; Chaptal, der auf das gleiche Resultat gekommen war, hatte dieses Verfahren in seiner Fabrik eingeführt; endlich unternahm Vauquelin eine genaue Analyse des Alauns und fand, daß er, um krystallisiren zu können, nothwendig entweder Kali oder Ammonium oder beide zu gleicher Zeit enthalten müßte: er mittelte die Menge des schwefelsauren Kali aus: die sich in dem Alaun befindet, und zog aus seinen Beobachtungen die wichtige Folgerung, daß jedes Mahl, wenn man aus einer erdigen oder steinigen Substanz vermittelst Schwefelsäure unmittelbar Alaunkrystalle bekommt, diese Substanz Kali enthalte [1]). Man hat oben gelesen, daß das Erz von Tolfa von Natur kohlensaures Kali enthalte; in demselben Fall können sich noch einige andere Erze befin-

1) Vauquelin's Analyse befindet sich in den Annales de Chimie T. XXII. Jahr 1797. In dem 1. Bande seiner Beiträge zur chem. Kenntniß der Mineralkörper v. Jahr 1795 spricht Klaproth in mehreren Analysen z. B. des natürlichen Alauns von Misene S. 311 u. f. von der Nothwendigkeit des Kali schon als von einer bekannten Sache. G.

finden; außerdem können sie aus der Asche der zu ihrem Rösten angewandten Brennmaterialien Kali und schwefelsaures Kali erhalten: man darf sich daher nicht wundern, daß man ohne Zusatz von Kali oder gefaultem Urin, welcher Ammonium abgiebt, Alaun erhalten könne. Bergmann bemerkt, daß dieser letztere Zusatz einen Alaun gebe, welcher die Farben verändere: man weiß nicht, ob der Alaun diese üble Eigenschaft durch ein zu großes Verhältniß von schwefelsaurem Ammonium oder durch die Beimischung irgend einer andern schädlichen Substanz annehme.

Es ist zu sehen, daß schon Bergmann selbst, bei seiner ersten Arbeit [1]), eingesehen hatte, nicht nur, daß das Kali und Ammonium nicht bloß wegen Absorbtion der freien Säure zur Erzeugung des Alauns nöthig wären, sondern auch, daß sie im Zustande schwefelsaurer Verbindungen zu seiner Bildung dienen könnten.

Man muß hieraus jedoch nicht schließen, daß es durchaus gleich sey, ob man Kali oder schwefelsaures Kali anwende: durch ersteres erfolgt Sättigung der Säure, die, wenn sie überschüssig ist, nothwendig fortgeschafft werden muß, und es wird, wenn genug Thonerde vorhanden ist, mehr Alaun hervorgebracht In dem Fall daher, wenn bei

1) De platina §. V. Opusc. vol. 2.

einem Ueberschuß es sowohl an Thonerde als an Kali fehlte, könnte man wahrscheinlich mit Vortheil Bergmanns Vorschlag befolgen, nähmlich außer der nöthigen Menge Kali zugleich eine hinreichende Menge Thonerde zuzusetzen, wozu man, nach Vauquelin's Angabe, den Rückstand von der Destillation der Salpetersäure vermittelst Thon anwenden könnte, besonders in den Fabriken, wo man den Alaun vermittelst Schwefelsäure verfertigt.

Die Preise der verschiedenen im Handel vorkommenden Alaunsorten sind sehr von einander abweichend; den Römischen zieht man allgemein zu den lebhaften hellen Farben vor. Man muß daher durch die Analyse die Unterschiede, welche zwischen den verschiedenen Alaunsorten Statt finden mögen, aufzufinden suchen.

Vauquelin hat den Alaun mit der, seinen Untersuchungen eigenen, Bestimmtheit und Genauigkeit analysirt [1]): indem er den Alaun durch Kali zersetzte und dadurch das Ammonium entwickelte, und umgekehrt die Zerlegung durch Ammonium bewirkte, die Flüssigkeit abdampfte und durch Erhitzung des Rückstandes das schwefelsaure Kali darstellte, zeigte er: daß der Alaun ungefähr 0,07 schwefelsaures Kali oder Ammonium enthalte, oder gewöhnlich beide

---

1) Annales de Chimie T. XXII. (Man vergleiche hier und über das Folgende: Neues allgemeines Journal der Chemie Bd. 4 S. 319 u. f.)

schwefelsaure Verbindungen zusammen jene Menge ausmachten.

Er hat kürzlich fünf Sorten Alaun aus verschiedenen Fabriken untersucht, indem er das in jeder befindliche Verhältniß von Schwefelsäure durch Vergleichung des Gewichts der durch Baryt erhaltenen Niederschläge bestimmte, nachdem die Thonerde vorher durch Ammonium gefället und stark getrocknet worden.

Aus seinen Versuchen ergiebt sich, daß diese fünf Alaunsorten, worunter sich auch der Römische befand, fast genau dieselben Verhältnisse gaben und daß z. B. selbst die Menge des Eisens, die sich in dem Römischen und in gutem Alaun von Liége befindet, fast gleich ist: so daß er geneigt ist, zu glauben, der Vorzug, den man fortdauernd dem römischen Alaun gebe, gründe sich auf ein Vorurtheil und auräthet, im Fall sich im Alaun zu viel Eisen befände; dasselbe durch blausaures Kali auszuscheiden.

Unsere Erfahrungen veranlassen uns, von den Folgerungen, auf welche die Beobachtungen dieses grossen Analytikers zu leiten scheinen, etwas abzugehen: 1. Wir fanden unter den Alaunsorten, vorzüglich aus Fabriken, einige, die offenbar einen beträgtlichen Ueberschuß von Säure enthielten, indem sie nach dem Kryſtallisiren eine sehr saure Mutterlauge zurückließen. Was Vauquelin in fünf Arten von

Alaun fand, wovon vier ihm durch die Fabrikanten selbst mitgetheilt und folglich ausgesuchte Stücke waren, berechtigt demnach nicht, zu schließen, daß aller im Handel befindliche Alaun dasselbe Verhältniß von Säure besitze; 2. mengten wir zu einer Auflösung von Alaun aus Liége, der sehr rein schien und zu einer andern von römischem Alaun etwas Gallâpfelsäure: die erstere nahm eine schwarze Farbe an, die letztere blieb ungefärbt; durch die Analyse würde man zwischen ihnen wahrscheinlich einen nur geringen Unterschied angetroffen haben, aber diese geringe Verschiedenheit ist groß genug, um in lebhaften Farben, bei welchen besonders man eine sehr sorgfältige Wahl treffen muß, eine Veränderung zu bewirken.

Nachdem wir diesen Alaun einer nochmahligen Krystallisation unterworfen hatten, so wurde die Auflösung des ersten Anschusses von der Gallâpfelsäure nicht mehr verändert, so daß seine Eigenschaften denen des römischen Alauns jetzt vollkommen ähnlich waren. Bergmann hatte bereits diesen Erfolg einer sorgfältigen Krystallisation bemerkt und empfahl sie.

Was das im Alaun befindliche Eisen, welches in dem nicht sorgfältig krystallisirten in großer Menge vorhanden seyn kann, betrift, so hat schon Monnet gefunden, daß man das schwefelsaure Eisen durch Krystallisation gänzlich abscheiden könne; auf der andern Seite hat Leblanc Krystalle dargestellt, die aus schwefelsaurem Eisen und Alaun bestanden.

Diese verschiedenen Thatsachen scheinen durch

Betrachtung des Zustandes, in welchem sich das Eisen befindet, vereinigt werden zu können: wenn es sehr oxydirt ist, wie es in den Laugen des Alaunerzes unbezweifelt der Fall ist, bedarf es eines großen Uebermaßes von Säure, um aufgelöst bleiben zu können, und es muß sich daher, wie man unten finden wird, während des Abdampfens und Krystallisirens niederschlagen, oder in dem unkrystallisirbaren Rückstande bleiben; mengt man aber schwachoxydirtes schwefelsaures Eisen mit Alaun und läßt es unmittelbar zusammen krystallisiren, so bedarf das Eisen keines Ueberschusses von Säure mehr und kann sich dann in Umständen finden, um eine gemischte Verbindung zu bilden.

Um das Vorige zusammenzunehmen, so muß man, unserer Meinung nach, bei Fabricirung des Alauns ein Uebermaß von Säure vermeiden und die unkrystallisirbaren Mutterlaugen nicht immer wieder dazu nehmen, sondern sie nach Bergmanns Rath besonders behandeln, theils um die etwa darin befindlichen Salze heraus zu ziehen, theils einen Alaun daraus darzustellen, der nachher größere Sorgfalt zur völligen Reinigung bedarf, oder der zu Anwendungen bestimmt ist, zu welchen er nicht vollkommen rein zu seyn braucht; ferner muß man bei der Krystallisation so verfahren, daß durch dieselbe die Reinheit des Alauns nicht leide: man muß ihn sich daher nicht in großen Massen ansetzen lassen und es so einrichten, daß eine Mutterlauge bleibe, welche

die nachtheiligen Bestandtheile zurückhalten könne. Um diesen Zweck zu erreichen, kann man genöthigt seyn, die Krystallisirungen zu wiederholen und alle Rückstände besonders zu behandeln.

Es scheint uns, daß diese Kunst in dem Maße, als die Fabrikanten aufgeklärter werden, um ihre Operationen zu leiten, sich immer mehr vervollkommene und daß man bald des römischen Alauns nicht mehr bedürfen werde.

Zu den dunkeln Farben dürfen diejenigen, welche den Alaun anwenden, keine sehr genaue Wahl treffen; desto mehr aber muß es zu den lebhaften hellen Schattirungen geschehen. Zu diesem Behuf schlagen wir ihnen statt einer zeitspieligen und Uebung erfordernden Analyse, vor: 1. eine Portion des anzuwendenden Alauns krystallisiren zu lassen: wäre der Rückstand merklich saurer, so könnte der Alaun durch seinen Säureüberschuß die Farben modificiren; 2. etwas Galläpfelaufguß zu der Auflösung des Alauns zu thun; wiewohl dieser Aufguß, wegen seiner eigenen Farbe zu dieser Prüfung nicht so tauglich, wie die reine Galläpfelsäure ist, so wird er ihnen doch zur Genüge anzeigen, ob der Alaun eine nachtheilige Menge Eisen enthalte. In diesem Fall könnten sie ihn reinigen, wenn sie ihn nochmahls so, daß eine hinreichende Menge Mutterlauge bliebe, krystallisiren ließen.

Will man eine genaue Analyse des Alauns anstellen, so darf man nicht den Unterschied aus dem

Gesicht verlieren, welcher nach der Verschiedenheit des Niederschlagungsmittels, durch welches man die Menge der Thonerde bestimmen will, Statt findet.

Fället man durch ein kohlensaures Alkali, so behält der Niederschlag eine beträgtliche Menge Säure und selbst der alkalischen Basis des Alauns zurück, denn wenn man ihn in Salpeter- oder Salzsäure auflöst, so erhält man durch das Verdunsten Alaun. Das beste Fällungsmittel ist Ammonium; aber man hat Mühe den Niederschlag ganz von Schwefelsäure zu befreien, so daß er nach Auflösung in Salpeter- oder Salzsäure mit einer Barytsalzauflösung keinen schwefelsauren Baryt fälle.

Noch ein anderer Umstand ist der Genauigkeit in diesen verschiedenen Bestimmungen im Wege: die Thonerde hält nähmlich Wasser zurück, welches sie auch in der stärksten Hitze nicht gänzlich fahren läßt, wenn die Auflösung zur Fällung mit vielem Wasser verdünnt war; war aber die Auflösung concentrirt, so läßt der daraus entstehende Niederschlag das Wasser leichter fahren, wie Th. de Saussure beobachtet hat [1]); daher können nach den Umständen bei der Fällung und dem Grade der Wärme, bei welchem der Niederschlag getrocknet worden, große Verschiedenheiten in der Schätzung seiner Menge Statt finden.

---

1) Journal de Phisique T. LII. Scherer's Journ. B. 7 S. 444 u. f.

Nach Bergmann enthält der Alaun 0,18 Thonerde; nach Sauſſure nur 0,09 und nach Vauquelin's letzten Analyſen nur 0,085.

Verſetzt man eine Alaunauflöſung in einem beſtimmten Verhältniſſe mit Kalk oder Alkalien, ſo wird dieſes Salz dadurch zu Annehmung einer kubiſchen Form beſtimmt. Sieffert ſcheint dieſe Alaunart zuerſt beſchrieben zu haben [2]); Leblanc hat über die Kryſtalliſation dieſes von den Chemikern noch nicht analyſirten Salzes intereſſante Beobachtungen gemacht; es muß, wie Vauquelin meint, weniger ſauer ſeyn, als der gewöhnliche Alaun und es ſcheint, daß dieſes Salz die Thonerde, wegen der ſtärkern Wirkung der alkaliſchen Baſis auf die Säure, leichter an die Farbetheile abgeben werde, weil man gewöhnlich ſchon zur Fällung der Lacke der Alaunauflöſung Alkali zuſetzt.

Es bedarf nach Bergmann 30 Theile Waſſer um einen Theil Alaun aufzulöſen; von ſiedendem aber nur 3 Theile.

Wir haben bemerkt, daß bei mehreren Färbungsarten der Wolle dem Alaun Weinſtein zugeſetzt

---

1) Sieffert's Verſuche mit einheimiſchen Farbematerien ꝛc. 1775. Sieffert citirt eine Abhandlung über den kubiſchen Alaun die er in das Edinburger Magazin einrücken laſſen. Zu Bereitung deſſelben ſchreibt er vor 12 Theile Alaun mit einem Theil an der Luft zerfallenen Kalk zu mengen, das Gemenge in ſiedendem Waſſer aufzulöſen und die Auflöſung langſam verdunſten zu laſſen.

wurde, um seine Wirkung auf die Fäden zu mäßigen, ohne daß man untersucht hatte, wie er diesen Erfolg hervorbringe. Auch Braneroft bemerkt, daß die Färber oft den Weinstein anwenden und dagegen das gewöhnliche Verhältniß des Alauns vermindern.

Leinen und Baumwolle sind weniger, als thierische Substanzen geeignet, sich mit der Thonerde zu verbinden, daher setzt man gewöhnlich eine kleine Menge Natrum oder Kali zu, welche, wie eben erwähnt worden, die Zersetzung des Alauns begünstigen müssen.

Dieses Mittel ist indessen noch nicht hinreichend, wenn man sich des Alauns als Beitzmittels zum Drucken bedienen will: dazu muß die Auflösung, welche die Thonerde enthält, concentrirt seyn, ohne jedoch Krystalle abzusetzen. Die essigsaure Thonerde besitzt nicht nur diesen Vortheil, sondern sie hat außerdem noch einen andern, der von der als Auflösungsmittel dienenden Essigsäure abhängt. Diese Säure wirkt nur durch eine schwache Verwandtschaft und hält daher die Thonerde schwächer zurück, als die Schwefelsäure und bei dem Trocknen, welchem man die mit dem Beitzmittel bedruckten Zeuge unterwirft, verdunstet sie durch ihre Flüchtigkeit, so daß mit den Zeugen keine Säure in des Farbebad kommt, die der Farbe schaden könnte.

Wegen dieser Eigenschaft ist die essigsaure Thonerde sehr geschickt, die verschiedenen Färbungsarten

auf Baumwolle, die nach den vervollkommeneten Verfahrensarten bei dem Drucken der Zeuge eingerichtet sind, an die Stelle des gewöhnlichen Alaunens angewandt zu werden. Die Essigsäure löst aber die Thonerde, so, wie sie im Thon befindlich ist, fast gar nicht auf, indem die schwache Säure die Cohäsionskraft desselben nicht überwinden kann; man bewirkte daher vermittelst des essigsauren Bleis einen Basiswechsel, den wir weiter zu untersuchen Gelegenheit haben werden. Dadurch kommt aber die essigsaure Thonerde so hoch zu stehen, daß man sie nicht überall anwenden kann, bis man Mittel gefunden haben wird, diese Verbindung wohlfeiler darzustellen. Die Eigenschaften der essigsauren Thonerde hatten uns zu der Meinung veranlaßt, daß man sie auch in der Wollenfärberei vortheilhaft an die Stelle des Alauns würde anwenden können: wir machten daher Versuche mit Krapp. Allein das Tuch nahm keine so starke Farbe an, als wenn Alaun angewandt worden wäre, ohne daß wir die Ursache dieses Erfolgs angeben können, der wahrscheinlich von irgend einem unserer Aufmerksamkeit entgangenen Umstande abhängt.

Die Thonerde löst sich sehr reichlich im Kali und Natrum auf, besonders wenn man sie damit glüht [1]). Maquer hat sich sehr damit beschäftigt,

---

1) Auf nassem Wege geschieht die Auflösung frisch gefälleter Thonerde in ätzendem Kali noch reichlicher. G.

dieſe Auflöſung zur Färberei anzuwenden; da aber die Alkalien die Eigenſchaft haben, die Farbeſtoffe aufzulöſen und den Zeugen, auf welchen ſie befeſtigt ſind, zu entziehen, ſo ſcheinen ſie zu einem Auflöſungsmittel der Thonerde nicht geſchickt zu ſeyn; indeſſen beweiſen doch Hausmann's Verſuche, daß man in einigen Fällen dieſes Beitzmittel mit Vortheil anwenden könne.

Drittes Kapitel.

Vom ſchwefelſauren Eiſen und einigen andern Eiſenverbindungen.

Das ſchwefelſaure Eiſen, Eiſenvitriol, Kupferwaſſer iſt keine ſich ſtets gleiche Verbindung: es iſt nicht nur nach den zufälligen Beimiſchungen verſchieden, ſondern auch nach dem Zuſtande, in welchem ſich darin das Eiſenoxyd befindet und es können daraus bei ſeiner Anwendung ſehr verſchiedene Erfolge entſtehen.

Man kann das ſchwefelſaure Eiſen unmittelbar aus Eiſen und, mit einer gewiſſen Menge Waſſer verdünnter, Schwefelſäure bereiten, wodurch man eine Verbindung von beſtimmter Beſchaffenheit erhält; aber der niedrige Preis dieſer Subſtanz erlaubt ſelten, dieſe Fabrication mit der der Schwefelſäure zu verbinden.

Das schwefelsaure Eisen wird auch natürlich angetroffen, theils in Steinkohlenbergwerken, theils im drusigen Schwefelkies, theils im Schiefer; aber der meiste, welcher verbraucht wird, kommt von den Eisenkiesen oder dem natürlichen Schwefelkiesen.

Diese Schwefelkiese sind aus Eisen, Schwefel, Thonerde, Kieselerde, bisweilen auch Kalkerde in verschiedenen Verhältnissen zusammengesetzt. Man bewirkt in diesen Steinen die Bildung des schwefelsauren Eisens, indem man sie lange der Wirkung der Luft und Feuchtigkeit aussetzt, oder sie an freier Luft röstet, und sie dann einige Zeit durch ihrer Wirkung ausgesetzt läßt; bisweilen muß man selbst dieses Rösten wiederholen. Das gebildete schwefelsaure Eisen zieht man dann durch Auslaugen und Verdampfen aus.

Das Eisen ist in den natürlichen Schwefelkiesen oder den Kiesen in oxydirtem Zustande vorhanden, denn wenn man es in einer Retorte dem Feuer aussetzt, so entweicht schwefelige Säure, was bei denjenigen Schwefelkiesen, so man mit dem Metall bereitet hat, nicht erfolgt: es desoxydirt sich während dieser Operation und der Rückstand ist ein wahres Schwefeleisen.

Man bereitet auch schwefelsaures Eisen aus den Cementwässern, welche Kupfer aufgelöst enthalten, so man mit Eisen fället und die Auflösung, die noch ein wenig Kupfer zurück behält, krystallisiren läßt.

Der Goslarische Eisenvitriol enthält gewöhnlich etwas Zink und der Ungarische und Sächsische etwas Kupfer [1]). Der Englische und Französische sind reiner, indessen enthalten sie, besonders der letztere, bisweilen Alaun.

Man würde kupfer- und alaunfreien Eisenvitriol erhalten, wenn man nach Monnets Rath [2]) in den Abdampfkessel Fragmente von Eisen würfe; denn das wenig oxydirte Eisen besitzt die Eigenschaft, das Kupfer und die Basis des Alauns zu fällen. Wahrscheinlich rührt von dieser Vorsicht die Vorzüglichkeit des englischen Vitriols her; auch beobachtet man dieses Verfahren in zwei Manufacturen um Alais [3]). Bloß das Zink würde auf diese Weise nicht gefällt werden; indessen befindet es sich nur selten und in nur geringer Menge in dem Eisenvitriol.

Das in manchen Arten befindliche Kupfer ist zum Schwarzfärben, wozu sie vorzüglich angewandt werden, nicht nachtheilig; zu anderm Behuf aber ist es gut dasselbe fortzuschaffen, was leicht erfolgt, wenn man einige Stunden durch in der kalten Auflösung des Vitriols Eisenbleche liegen läßt, auf welche das Kupfer sich niederschlägt. Durch Krystalli-

---

1) Kirwan Mineralog.

2) Traité de la vitriolisation.

3) Élémens de Chimie de Chaptal T. II. Wolff's Uebersetzung Bd. 2 S. 373.

sation hingegen könnte man diese Scheidung nicht bewirken, weil nach Monnet's Beobachtung das schwefelsaure Eisen und Kupfer ein gemischtes Salz bilden und sich nicht von einander absondern können.

Der Alaun ist wahrscheinlich bei dem Schwarzfärben nachtheiliger als das Kupfer, denn wenn man ein schwarzes Zeug mit einer Auflösung desselben sieden läßt, so zerstört er die Farbe, indem er sie auflöst.

Die Eigenschaften des schwefelsauren Eisens sind nach seinem Oxydationszustande verschieden: es ist fast ungefärbt, wenn das Metall darin sehr wenig oxydirt oder im Zustande des schwarzen Oxydes ist, nimt hingegen eine rothe an, wenn das Eisen sehr oxydirt ist und selbst ein rothes Oxyd bildet. Proust, welcher auf die beiden Zustände des Eisens und ihre unterscheidenden Eigenschaften vorzüglich aufmerksam gewesen ist, siehet sie als zwei feste Oxydationspunkte an, zwischen welchen sich keine mittlere befinden: wir können in dieser Hinsicht nicht der Meinung dieses Chemikers seyn, dessen feine und zahlreiche Untersuchungen so sehr zu den Fortschritten der Wissenschaft beitragen; da indessen die Ursachen, welche die Oxydirung oder Entoxydirung des Eisens bewirken, es gewöhnlich aus einem sehr hohen Oxydationsgrade, in einen andern, welcher dem niedrigsten nahe ist, überführen, werden wir diesen Umstand hintansetzen und in unsern Erklärungen gewöhnlich der Meinung Proust's folgen.

Läßt man die Auflösung des schwachoxydirten schwefelsauren Eisens in der Luft stehen, so trübt sie sich nach und nach und es entsteht ein gelber Niederschlag. Nachdem diese Veränderung vollständig vor sich gegangen ist, erhält man durch Verdunsten keine Krystalle mehr, sondern ein Extract mit großem Säureüberschuß. Das sehr oxydirte Eisen erfordert demnach, um aufgelöst bleiben zu können, einen Ueberschuß von Säure und die Schwefelsäure löset, wenn es in diesem Zustande ist, eine kleine Menge desselben weit schwerer auf, als wenn es sich im metallischen Zustande befindet. Durch die im letztern Fall erfolgende Zersetzung des Wassers kann es nur den Zustand des schwarzen Oxydes annehmen. Läßt man die Krystalle des schwefelsauren Eisens der Luft ausgesetzt, so verlieren sie ihre grüne Farbe, werden schmutzig und gelblich; die Auflösung derselben enthält jetzt ein Salz mit Säureüberschuß und es bleibt eine gelbe unauflösliche Substanz zurück. Man muß demnach, um das schwefelsaure Eisen oder die Auflösung desselben in der ersten Beschaffenheit zu behalten, der Luft den Zutritt verwehren.

Der eben erwähnte Niederschlag ist ein Salz mit Ueberschuß von Oxyd; vermittelst eines Alkali kann man ihm die Säure entziehen; es bleibt dann bloß ein rothes Oxyd zurück.

Wirft man in die Auflösung des sehr oxydirten schwefelsauren Eisens reguliniſches Eisen, so setzt sich ein gelber Niederschlag ab, der ebenfalls ein Salz

mit überschüssigem Oxyd ist und die Auflösung kommt wieder in den Zustand des grünen schwefelsauren Eisens. Hieraus sieht man, warum es nöthig ist, bei Bereitung des Vitriols Eisen zuzusetzen: er kommt dann gänzlich in den Zustand, in welchem er krystallisiren kann und man vermeidet die unkrystallisirbaren Rückstände oder sogenannten Mutterlaugen.

In dem schwefelsauren Eisen, welches letzteres als schwarzes Oxyd enthält, befinden sich die Bestandtheile weit stärker durch einander gesättigt, indem, wie wir oben erfahren haben, die Galläpfelsäure dieses Oxyd nicht von der Säure trennen und fällen konnte; man kann daher nicht zweifeln, daß es in diesem Zustande eine weit stärkere Wirkung auf die Säure ausübe, als wenn es sehr oxydirt ist.

Die Niederschläge, welche Alkalien in den Auflösungen dieser beiden Arten des schwefelsauren Eisens bewirken, lassen Charactere wahrnehmen, welche von jener verschiedenen Wirkung abhängen. Das grüne schwefelsaure Eisen giebt grünliche Niederschläge, die unter gleichen Umständen ein größeres Verhältniß von Säure zurück behalten; ist aber die Verbindung sehr oxydirt, so erhält man rothe Niederschläge ohne Säuregehalt. Behandelt man einen grünen Niederschlag der eben erwähnten Art mit einer concentirten Lauge, so entzieht diese ihm die Säure und er wird grau oder schwarz. Setzt man den grünen Niederschlag der Luft aus, so oxydirt er sich stärker

und

und wird gelb; behandelt man ihn jetzt mit Kalilauge, so wird er durch Entziehung der Säure roth.

Was eben über den Unterschied des grünen schwefelsauren Eisens von dem rothen gesagt worden, läßt sich auf alle Auflösungen des Eisens in Säuren anwenden: eine jede tritt in innigere Verbindung mit dem schwarzen Oxyd als mit dem gelben, indessen zeigen sich Verschiedenheiten, die von der Energie der Säure abhängen: so löset die Salzsäure das sehr oxydirte Eisen leichter auf als die übrigen Säuren; freilich bildet sie damit, wenn es Sauerstoff im Uebermaß enthält, nach Fourcroy's Beobachtung [1]) oxydirte Salzsäure, auch bringt metallisches Eisen in sehr oxydirter salzsaurer Eisenauflösung einen gelben Niederschlag zu Wege, der seine Farbe dem Rest von Säure verdankt, die damit verbunden blieb. Man kann indessen aus dem Gesagten muthmaßen, daß das sehr oxydirte salzsaure Eisen weniger als das schwefelsaure zur Schwarzfärberei geschickt sey, weil die Salzsäure das Oxyd,

1) Sollte diese Beobachtung wohl verificirt werden können? Mehrere haben mit reinem Eisenoxyd, welches sich den Umständen nach auf der höchsten Stufe der Oxydation befinden mußte, jenen Erfolg nicht wahrnehmen können. Fourcroy sagte auch, daß rothes Queckſilberoxyd oxydirte Salzsäure gebe, was ebenfalls nicht Statt findet.

welches die schwarzen Farbetheilchen bilden soll, stärker zurückhalten würde.

Zum Drucken und überhaupt zu den schwarzen Farben auf Baumwolle und Leinen wendet man das essigsaure Eisen an, aus gleichem Grunde, weshalb man in diesen Fällen die essigsaure Thonerde wählt; man braucht es aber nicht durch ein so kostbares Verfahren zu bereiten, wie letztere. Die Essigsäure löset unmittelbar das Eisen auf: man darf nur guten Essig lange genug über Eisen stehen lassen; damit es aber hinlänglich oxydirt werde, muß die Auflösung nicht stets über dem Eisen stehen bleiben, denn letzteres verhält sich in metallischem Zustände zu sehr oxydirtem essigsaurem Eisen, wie vorhin von dem gleichen schwefelsauren und salzsauren erwähnt worden. Man muß die Flüssigkeit, so bald der Essig gesättigt ist, abgießen und sie in Gefäßen hinstellen, in welchen sie mit der Luft Berührung hat, da sie dann in den sehr oxydirten Zustand übergeht.

Zum gewöhnlichen Schwarzfärben bedarf man keiner so starken Auflösung; man bedient sich dann nicht des Essigs, sondern man bildet dazu oft eine weniger theure Säure mit verschiedenen vegetabilischen Substanzen, z. B. mit Birkenrinde; man giebt dem Gefäße, in welchem diese Operation verrichtet wird, den Nahmen der Schwarzküpe (tonne-au-noir). Man würde immer seinen Zweck besser erreichen, wenn man Sorge trüge, die erhaltene Auflösung außer Berührung mit Eisen zu bringen.

Bei Gelegenheit, da wir die Wirkung der zusammenziehenden Subſtanzen erklärten, führten wir Prouſt's Beobachtung an, daß das ſehr oxydirte ſchwefelſaure Eiſen durch die Wirkung jener und ſelbſt anderer färbenden Subſtanzen in den Zuſtand des ſchwach oxydirten verſetzt werde, woraus er ſchloß, daß es gut ſey, nur das erſtere in der Färberei anzuwenden. Dies ſcheint uns richtig zu ſeyn, wenn es auf ſchwarze Farben ankommt, die auf Seide vielleicht ausgenommen, und es iſt ſelbſt auch auf die übrigen Eiſenauflöſungen anzuwenden, deren man ſich zu dieſem Behuf bedient; aber es iſt nicht derſelbe Fall bei andern Farben: um z. B. auf den gedruckten Zeugen die ſogenannte Roſtfarbe zu erhalten, bedient man ſich des grünen ſchwefelſauren oder noch beſſer des grünen eſſigſauren Eiſens, welches man durch Zerſetzung des erſtern vermittelſt Bleizucker erhalten hat. Das Salz mit überſchüſſigem Oxyd, welches ſich auf das Zeug niederſchlägt, beſitzt eine angenehme gelbe Farbe, die durch Einwirkung von Alkalien in Grau und nachher durch Oxydation an der Luft in Roth übergeht.

Die gelben Schattirungen, die man der Baumwolle vermittelſt des Eiſens geben kann, wovon wir an einem andern Orte ſprechen werden, beweiſen, daß nicht bloßes Eiſenoxyd unter dieſen Umſtänden die Farbe bewirkt, ſondern daß dieſes noch einen Antheil Säure zurückhält; denn nur, wenn dieſe gegenwärtig iſt, beſitzt das Oxyd eine ſolche Farbe.

Man darf nie die Farbenveränderungen, die aus der Abänderung des Oxydationsgrades entstehen, bei denjenigen Färbungen, wo man sich zu andern als schwarzen Farben des Eisens bedient, aus dem Gesicht verlieren, wie Chaptal gezeigt hat: man muß daher die nöthige Vorsicht anwenden; daß diese Oxydation während der Operation gleichförmig geschehe, und daß das Zeug dieser Operation gleich stark ausgesetzt sey.

Ein Verfahren giebt es, wo das Eisen, vor den meisten übrigen, sich auf der niedrigsten Stufe der Oxydation befinden muß: die Auflösung des Indigs nähmlich vermittelst des schwefelsauren Eisens, welches man durch ein Alkali fället. Das wenig oxydirte Eisen muß hier den Indig auflöslich machen, indem es ihm den Sauerstoff entzieht, der ihn unauflöslich macht. Das Kupferoxyd bringt einen entgegengesetzten Erfolg hervor: es tritt seinen Sauerstoff dem Indig, der desselben beraubt ist, ab; dadurch wird das schwefelsaure und essigsaure Kupfer geschickt, diejenigen Stellen der Zeuge, auf welche man sie anbringt, vor der Annahme des Indigs zu schützen, indem dieser, wenn er wieder Sauerstoff aufnimt, sich nicht mit dem Zeuge verbinden kann.

Die Abweichungen des Oxydationsgrades der metallischen Substanzen, die man in der Färberei anwendet, und die davon abhängigen Wirkungen verdienen die größte Aufmerksamkeit, und man wird, wenn man sie sorgfältiger als bisher beobachten wird,

dahin kommen, mehrere Operationen, deren Erfolg man als ungewiß ansieht, auf einen regelmäßigen Gang zu bringen, und den beabsichteten Erfolg beständiger und vortheilhafter zu erhalten.

Viertes Kapitel.

Von dem schwefelsauren Kupfer.

Das schwefelsaure Kupfer, der blaue Vitriol, Kupfervitriol oder blaues Kupferwasser wird in der Färberei wenig gebraucht, aber man wendet ihn häufig zu Bereitung von Farben an, deren man sich vorzüglich zu den Papiertapeten bedient, so daß seine Bereitung und die Mittel es rein darzustellen ein für die Künste sehr wichtiger Gegenstand sind.

Man bereitet ihn auf sehr verschiedene Art: man röstet das natürliche Schwefelkupfer oder den Kupferkies oder Rohstein, der durch die Schmelzung der Kiese erhalten wird, und eine Verbindung von Kupfer und Schwefel ist, und läßt sie nach dem Rösten an der Luft verwittern: das Kupfer, welches durch das Rösten den überflüssigen Schwefel verloren hat, oxydirt sich und der übrige Schwefel verwandelt sich in Schwefelsäure. Man laugt nachher das gebildete Salz aus und läßt es krystallisiren. Ein anderes dem vorigen ähnliches Verfahren besteht

darin, daß man künstlich einen Rohstein durch Calcination von Schwefel und Kupfer bereitet und übrigens, wie eben erwähnt worden, verfährt.

Seitdem man die Schwefelsäure aus Schwefel bereitet und sie dadurch wohlfeiler geworden ist, bereitet man das schwefelsaure Kupfer auch durch Auflösung des Kupfers oder des Kupferoxydes in der genannten Säure. In Hinsicht einiger Anwendungen wirft man dem auf diese Art verfertigten ein Uebermaß von Säure vor, dem man aber leicht abhelfen könnte.

Es giebt auch einige Wässer, die von Natur schwefelsaures Kupfer enthalten.

Die Grundsätze, durch welche man sich bei der Reinigung des schwefelsauren Kupfers leiten lassen muß, verdienen unsere Aufmerksamkeit, da sie sich auf alle metallische Auflösungen anwenden lassen und mehrere Erscheinungen erklären, die man bei der Einwirkung verschiedener Substanzen auf dieselben wahrnimt.

Man muß, wenn irgend eine Verbindung unauflöslich ist, eben diese Unauflöslichkeit als eine Ursache ihrer Entstehung betrachten, wenn die Bestandtheile, aus denen sie besteht, zusammenkommen: daraus kann man, wie bereits erwähnt worden, die Niederschläge und den Basenwechsel, der bei gegenseitiger Einwirkung saurer und alkalischer Substanzen erfolgt, ableiten.

Derselbe Erfolg findet bei der gegenseitigen

Einwirkung der Metalloxyde und Säuren Statt. Selten können die Oxyde die Neutralisirung der Säure bewirken, so daß die entstehende Verbindung noch auflöslich bleibe, sondern diese Verbindungen bedürfen dazu ein größeres oder kleineres Uebermaß von Säure, je nach dem Grade der Oxydation des Oxydes, wie wir z. B. bei dem schwefelsauren Eisen gesehen haben, welches im sehr oxydirten Zustande einen beträgtlichen Säureüberschuß bedarf, während das schwach oxydirte denselben nicht erfordert. Wird dem erstern jener Ueberschuß entzogen, so fällt das unauflösliche sehr oxydirte Salz zu Boden.

Es folgt daraus, daß, wenn ein Metall in Auflösung ist, welches, um darin zu beharren einen Säureüberschuß bedarf, der Zusatz eines andern Oxydes, welches dessen dazu einen geringern erfordert, ersteres nöthigen werde, sich als ein unauflösliches Salz niederzuschlagen, und das letztere Oxyd würde wieder durch ein drittes gefällt werden, welches, um aufgelöst zu seyn, gar keines Säureüberschusses bedarf.

Aus demselben Grunde muß man abweichende Erfolge erhalten, wenn man den Oxydationsgrad eines Metalls abändert, wodurch zugleich die Auflöslichkeit seiner Verbindungen verändert wird. So fanden wir, daß das metallische Eisen das sehr oxydirte schwefelsaure Eisen fällete, indem sich eine Verbindung bildete, die ohne Säureüberschuß auf-

löslich ist. Selbst die Wirkung der Alkalien, die man den Metallauflösungen zusetzt, ist gewöhnlich auf einen ähnlichen Erfolg beschränkt.

Gay-Lussac, der diesen Punkt der chemischen Theorie festgesetzt hat [1]), hat ihn auf verschiedene interessante Thatsachen gestützt, wovon wir nur diejenigen anführen wollen, welche auf die Bereitung des schwefelsauren Kupfers und Eisens Bezug haben.

„Wenn das Eisen sehr oxydirt ist, wird es durch das Kupfer gefället, das Gegentheil erfolgt, wenn es wenig oxydirt ist. Es lassen sich daraus zwei, wegen ihrer häufigen Anwendbarkeit in den Künsten sehr wichtige, Folgerungen ziehen: 1. daß man alles Eisen aus einer Kupferauflösung entfernen und 2. daß man einer grünen Eisenauflösung alles Kupfer entziehen könne."

„Man bereitet mit dem schwefelsauren Kupfer mehrere Farben, deren Schattirungen aber durch das immer darin vorhandene Eisen, welches man bisher noch nicht vollständig daraus entfernen konnte, verändert wird. Wenn man vermittelst Salpetersäure oder noch besser oxydirter Salzsäure das Eisen stark oxydirt, so wird man es gänzlich aus dem schwefelsauren Kupfer ausscheiden, wenn man eine hinreichende Menge Kalilauge hinzuthut, die Flüssigkeit dann erhitzt und gut umrührt."

---

1) Annales de Chimie T. 49. P. 1 — 20 (Neues allg. Journ. der Chemie Bd. 2 S. 475).

„Oft gebraucht man in den Künsten auch das grüne schwefelsaure Eisen und in einigen verlangt man, daß es keine Spur von Kupfer enthalte. Das metallische Eisen hat zwar die Eigenschaft, es abzuscheiden, es scheint aber, daß es dieses nur unvollkommen und erst in langer Zeit bewirke. Es wird gewiß besser seyn, Kali anzuwenden und etwas davon zu der Auflösung des grünen schwefelsauren Eisens zu thun: das dadurch gefällte schwarze Oxyd wird sich durch Umrühren bald wieder auflösen und zu gleicher Zeit sowohl das Kupferoxyd als das rothe Eisenoxyd fällen, wenn das grüne schwefelsaure Eisen solches enthielt.“

Fünftes Kapitel.

Vom Grünspan und essigsauren Kupfer.

Der Grünspan wurde ehedem nur in Montpellier und der umliegenden Gegend bereitet. Das Verfahren welches man befolgte, bestand darin, die Kämme von Weintrauben mit saurem Wein (Vinasse) gähren zu lassen, nachher Kupferbleche mit diesen gegohrnen Weintraubenkämmen zu schichten, sie so einige Zeit zu lassen, nachher herauszunehmen und in einen Winkel des Kellers zu legen, wo man sie noch mit saurem Wein besprengte, und zuletzt den

Grünspan, der sich in diesem letztern Zeitraum gebildet hatte, abzukratzen. Mit den übrig gebliebenen Blechen fing man dann dasselbe Verfahren von Neuem an.

In den neuesten Zeiten hat man dieses Verfahren verbessert und es ökonomischer gemacht, indem man statt der Weintraubenkämme die Weintrester anwandte, die man vorher in Gährung treten ließ und wodurch man den Wein ersparte, womit man die Traubenkämme befeuchten mußte. Chaptal hat dieses Verfahren ausführlich beschrieben [1]).

In Grenoble nimt man fertigen Weinessig und befeuchtet damit die Kupferbleche. Der auf diese beide Arten verfertigte Grünspan unterscheidet sich in einigen Eigenschaften.

Chaptal hat beide mit einander verglichen [2]): der auf erste Art bereitete ist fett, teigig, im Wasser wenig auflöslich; er ist zum Mahlen vorzuziehen. Der auf die zweite Art erhaltene ist trockener, von einer deutlicher grünlichblauen Farbe und auflöslicher im Wasser; er ist zum Färben vorzuziehen, er giebt den Farben ein größere Lebhaftigkeit und man braucht weniger davon, um die Beitzen zu verfertigen.

---

1) Mém. de l'Institut Vol. II. Scherer's Journal der Chemie Bd. 4 S. 352 u. f

2) Mém. de l'Institut Vol. I. Siehe die citirte Stelle in Scherer's Journal.

Dieſer Unterſchied hängt von ihrer Miſchung ab: die erſtere Art enthält vorzüglich kohlenſaures, nicht mit Eſſigſäure verbundenes, Kupferoxyd, und die zweite nähert ſich dem Zuſtande des eſſigſauren Kupfers.

In beiden Bereitungsarten wird das Kupfer durch die Wirkung der atmoſphäriſchen Luft und der Eſſigſäure, die man anwendet oder welche ſich erſt bildet, in Oxyd verwandelt. Da die kupfernen Gefäße häufig gebraucht werden, ſo iſt es nicht unnütz, ſich etwas weiter über die Art, wie die Säuren auf dieſes Metall wirken, auszulaſſen.

Damit das Kupfer in Säuren auflöslich ſey, muß es eben ſowohl wie andere Metalle mit Sauerſtoff verbunden oder in Oxyd umgeändert werden: es muß daher denſelben aus der Atmoſphäre anziehen oder die Säuren müſſen ihm denſelben darreichen können, oder es muß durch Mitwirkung einer andern Kraft das Waſſer zerſetzen, denn für ſich ſelbſt beſitzt es dieſe Fähigkeit nicht.

Die vegetabiliſchen Säuren können dem Kupfer keinen Sauerſtoff abtreten; die Wirkung aber, die ſie auf daſſelbe ausüben, begünſtigt ſeine Verbindung mit Sauerſtoff dergeſtalt, daß es denſelben ſehr bald aus der Atmoſphäre anzieht und dadurch in Oxyd verwandelt wird, welches ſich in der ſauren Flüſſigkeit auflöſt. Damit aber das Kupfer den Sauerſtoff aus der Atmoſphäre anziehen könne, darf die Flüſſigkeit nicht heiß ſeyn; daher greifen

die vegetabilischen Säuren, eben so Oele und andere Substanzen, welche auf dieses Metall wirken, dasselbe nicht an, so lange sie heiß sind, sofern es nicht schon orydirt war, in welchem Falle sie es leicht in jeder Temperatur auflösen. Man sieht hieraus, wie nöthig es ist, daß man Flüssigkeiten, welche das Kupfer angreifen könne, nie in kupfernen Gefäßen erkalten lasse, und daß man diese stets recht blank halte, damit kein Oxyd auf ihrer Oberfläche sich befinde.

Die Salpetersäure und Salpetersalzsäure oder das Goldscheidewasser können, wenngleich sie verdünnt sind, Sauerstoff an das Kupfer abgeben, besonders wenn die Flüssigkeit siedet; es muß sich daher etwas von diesem Metall in den Farbenbädern auflösen, zu welchen z. B. Zinnauflösung gekommen ist, wofern nicht die Kessel gut verzinnt sind. Was indessen diese Wirkung vermindern kann, ist, daß die Salpetersäure ihre Wirkung auf die im Bade zugleich befindliche vegetabilischen, vorzüglich aber die thierischen Substanzen richtet, und daß sie durch das sich bildende Ammonium abgestumpft werden kann.

Das Kupfer ist also in dem Grünspan in Oxyd umgeändert und mit einer mehr oder weniger beträgtlichen Menge von Essigsäure verbunden. Ist das Kupferoxyd gänzlich mit dieser Säure gesättigt, so ist es gänzlich im Wasser auflöslich und giebt durch Verdunsten blaue rhomboidale Krystalle, die

sich auf kleinen Stäben in ganzen Gruppen ansetzen, und den Nahmen krystallisirter Grünspan, destillirter Grünspan führen. Zwischen diesem Salze und dem Grünspan ist demnach der Unterschied, daß in dem erstern das Oxyd gänzlich mit Essigsäure gesättigt ist und ein essigsaures Kupferoxyd darstellt: in dem Grünspan hingegen befindet sich immer nur eine veränderliche Menge Oxyd im Zustande des essigsauren Kupfers. Man kann diesen salzigen Antheil durch Wasser auflösen und dann bleibt nur Kupferoxyd oder ein Salz mit Ueberschuß von Oxyd zurück, welches sich leicht in Essigsäure auflöst und dann in eben dem salzigen Zustande sich befindet. Bisweilen enthält der Grünspan nur sehr wenig essigsaures Kupfer, andere Mahl hingegen enthält er kaum den 4. Theil seines Gewichts unverbundenes Kupferoxyd und hierin besteht eben, wie schon enwähnt, der Unterschied zwischen dem zu Grenoble und Montpellier fabricirten.

Clegg suchte dem Grünspan beim Schwarzfärben durch eine wohlfeilere Substanz zu ersetzen. Er bemerkte, daß der Grünspan das Eisen des schwefelsauren Eisens, welches sich mit zusammenziehenden Substanzen in Auflösung befand, als Oxyd fällete: da er nun hier den Grünspan blos als Fällungsmittel ansahe, so suchte er ihn durch andere Substanzen zu ersetzen, die eben so wohl das Eisen aus seinen Auflösungen niederschlagen konnten. Er versuchte zuerst Alkalien, was ihm im Kleinen auch

zu gelingen schien, im Großen jedoch keinen Erfolg hatte: denn die Alkalien fällen die Verbindung des Eisens mit dem zusammenziehenden Stoff in der That nicht, sondern bilden damit eine mehrfache Zusammensetzung und geben ihm eine röthliche Farbe. Er überzeugte sich nachdem durch mehrere Proben, daß man den Grünspan vollständig durch ein Gemenge von schwefelsaurem Kupfer und Pottasche ersetzen könne. Er schreibt vor, das erstere aufzulösen und dann so viel Pottaschenauflösung zuzusetzen, bis die blaue Farbe verschunden, d. h. bis alles Kupfer gefället ist. Es wird dazu ungefähr gleichviel Kupfervitriol und Pottasche erfordert. Er versichert daß das Product von einem bestimmten Gewicht dieser beiden Substanzen einem eben so großen Gewicht Grünspan gleich zu setzen sey, und daß man dieses Verfahren vorzüglich bei dem Färben der Hüte anwenden könne, welches viel Grünspan fortnimt.

Wir bemerken in Hinsicht auf dieses Verfahren, daß das Kupferoxyd allerdings einen Niederschlag in einer durch eine zusammenziehende Substanz geschwärzten Eisenauflösung hervorbringe; aber dieser Niederschlag ist nicht bloß Eisenoxyd, sondern er rührt von den schwarzen Theilchen her, die aus der Verbindung des Oxydes mit dem zusammenziehenden Stoffe entstehen. Diese Fällung kann immer eine Wirkung seyn, wodurch das Kupferoxyd bei dem Färben nützlich ist; wahrscheinlich aber ist die vorzüglichste Wirkung die, daß es mit dem Campechen-

holz, welches in jener Färbung auch angewandt wird eine blaue oder eine zwischen Grün und Schwarz stehende Schattirung bildet: denn wir haben schon angeführt, daß, um das Schwarz recht dunkel zu machen, es vortheilhaft sey, es aus einer Mischung verschiedener Farben entstehen zu lassen. Man sieht daraus, woher ein Grünspan, der viel essigsaures Kupfer enthält, bessere Wirkungen hervorbringen könne, als ein solcher, der großen Theils aus ungesättigtem oder kohlensaurem Oxyde besteht.

Sechstes Kapites.

Von dem essigsauren Blei oder Bleizucker.

Das essigsaure Bei ist eine Verbindung des Bleioxydes mit Essigsäure; es ist gewöhnlich in dünnen unter einander gewirrten Nadeln angeschossen.

Dieses Salz hat einen zuckerartigen zugleich etwas zusammenziehenden Geschmack, woher es auch den uneigentlichen Nahmen Bleizucker erhalten hat.

Wenn die Luft keinen Zutritt hat, so greift die Essigsäure das metallische Blei nicht an; berührt aber die Luft die Oberfläche des letztern, so oxydirt sich das Blei nach und nach vermittelst des Sauerstoffs, den es anzieht, und wird dadurch in der

Säure auflöslich. Da diese Bereitungsart unvortheilhaft seyn würde, theils weil sie viel Zeit bedarf, theils weil sich während derselben viel Essigsäure verflüchtigt, so hat man zu andern Verfahrensarten gegriffen.

Das Schieferweis ist ein Bleioxyd mit Kohlensäure verbunden, kohlensaures Blei. Um es zu bereiten hängt man Bleiplatten über Essig in irdenen Gefäßen auf, die man in Mist vergräbt, damit die Wärme die Verdunstung des Essigs unterhalte, der, während derselben, vermittelst der Luft das Blei oxydirt und es auflöst; es dunstet zugleich Kohlensäure aus, die das Blei in kohlensaurem Zustande fället. Dieses kohlensaure Blei wird sorgfältig gepülvert und giebt dann das Schieferweis; ein Theil des Oxydes aber wird von der Säure zurückgehalten und giebt das essigsaure Blei, welches nur abgedampft und nachher durch eine zweite Kryställisation gereinigt werden darf.

Das meiste essigsaure Blei wird mit destillirtem Bier- oder Weinessig und Schieferweis bereitet, welches, da es ein sehr feines Pulver ist, sich in einem zur Auflösung sehr günstigen Zustande befindet.

Wenn man nicht mit essigsaurem Blei versehen ist, kann man es sich selbst bereiten, wenn man ein Bleioxyd in destillirtem Essig auflöst und die Auflösung so weit abdampfen läßt, als es zur Kryställisation erforderlich ist. Man kann sich mehrerer Bleioxyde bedienen; das Schieferweis löset sich leichter

als

als die andern auf, ausgenommen das Bleiweiß, welches man aber nicht anwenden darf, weil es ein Gemenge von Schieferweiß und Kreide ist; an die Stelle des Schieferweiß kann man auch die Glätte anwenden; Mennige löset sich schwerer auf.

Es würde wahrscheinlich schon hinreichen, das Bleioxyd in weißem Essig aufzulösen, dessen extractive Theile, wodurch er sich vorzüglich von dem destillirtem Essig unterscheidet, gar nicht schädlich seyn würden; aber es ist zu bemerken, daß das essigsaure Blei eine Verbindung ist, deren Bestandtheilverhältniß nicht immer gleich ist. Thenard bemerkte, daß das gewöhnliche essigsaure Blei noch eine fast eben so große Menge Oxyd, als darin bereits enthalten ist, auflösen könne und dann eine andere Krystallenform annehme. Aber diese neue Krystalle zersetzen sich schon durch bloßes Auslegen an die Luft und ein Theil des Oxydes wird in kohlensaures Blei umgeändert; bei der Auflösung in Wasser lassen sie auch einen Theil Oxyd fahren, bilden einen reichlichen Niederschlag, und der aufgelöste Theil ist wieder zur Beschaffenheit des gewöhnlichen essigsauren Bleies zurückgebracht [1]).

Bei Wiederholung des Versuchs bemerkten wir, daß das von uns gebrauchte essigsaure Blei die Pflanzenfarben röthete und auf Curcumepapier wie

---

1) Siehe Neues allg. Journal der Chemie Bd. 1 S. 148 verglichen mit Bassé's Beobachtung Bd. 5 S. 126.

die schwachen Säuren wirkte; nachdem es aber mit Bleioxyd überladen worden, wirkte die Flüssigkeit auf das Curcumepapier, wie die Alkalien, so daß man hier eine Anzeige der alkalischen Wirkung sieht, welche die Oxyde auf die Säuren ausüben.

Wenn man die Krystalle des essigsauren Bleies in destillirtem Wasser auflöset, so entsteht gewöhnlich ein geringer Niederschlag von kohlensaurem Blei, das sich auf ihrer Oberfläche bildete: mit Fluß- und Brunnenwasser hingegen entsteht ein weit reichlicherer Niederschlag, der von den in diesen Wässern befindlichen schwefelsauren und salzsauren Salzen herrührt, und folglich der anwesenden Menge dieser Salze entspricht; das salzsaure Blei ist indessen etwas auflöslich.

Unmittelbar wird das essigsaure Blei nicht als Beitzmittel in der Färberei angewandt, wiewohl es mit den meisten Auflösungen von Farbetheilen reichliche Niederschläge bewirkt, die aber dunkle und matte Schattirungen besitzen: man braucht es aber sehr oft zu Bereitung der essigsauren Thonerde. Da die Cohäsion der Thonerde sich ihrer unmittelbaren Auflösung in Essigsäure widersetzt, so setzt man eine Auflösung von Alaun zu einer andern von Bleizucker: hier befindet sich nun die Thonerde in aufgelöstem Zustande, da aber das Bleioxyd die Eigenschaft hat, mit der Schwefelsäure eine unauflösliche Verbindung zu geben, so entsteht, wenn jene beiden Auflösungen zusammen kommen, diese

Verbindung und schlägt sich nieder, wogegen die Thonerde mit der Essigsäure in Auflösung bleibt.

Diese für die Verfertigung der gedruckten Zeuge so wichtige Verbindung fand man durch Zufall; denn man nahm noch mancherlei unnütze Sachen dazu, bis die Chemie diejenigen Substanzen bestimmt hatte, die allein nöthig waren.

Einige geschickte Manufacturisten hielten es für nöthig, unter den zur Verfertigung derselben nöthigen Ingredienzien Kreide und Pottasche beizubehalten, in der Absicht, die überschüssige Säure abzustumpfen; aber dieser Zusatz dient zu nichts, als unnützer Weise einen Theil Bleioxyd zu fällen und in die essigsaure Thonerde fremdartige Salze hineinzubringen, die dem zu bewirkenden Erfolge nachtheilig seyn können. Die Erfahrung hat gezeigt, daß man ohne diese Zusätze ein gutes Präparat erhalte, so daß man bloß das Verhältniß der Substanzen zu bestimmen hat, bei welchem der Basenwechsel am vollständigsten erfolgt.

Hausmann hat auch ein essigsaures Zinn angewandt, welches er vermittest der Zersetzung des essigsauren Bleies vermittelst des salzsauren Zinns bereitete, diese Zubereitung hat aber üble Eigenschaften: 1. behält sie etwas salzsaures Blei zurück, welches einige Auflöslichkeit besitzt; 2. bildet sich ein dreifaches Salz, welches einen grösen Antheil von Blei enthält, wenn man das nöthige Verhältniß von essigsaurem Blei überschreitet.

Siebentes Kapitel.

Von den feuerbeständigen Alkalien.

Wiewohl die Talkerde, der Kalk, der Baryt, Strontion und die Glycinerde alle als feuerbeständige Alkalien angesehen werden müssen, da sie, und einige selbst stärker als Kali und Natrum, die Säuren zu sättigen vermögen und mit ihnen neutrale Verbindungen bilden: so unterscheidet man sie doch, wegen ihrer Festigkeit und ihres pülverigen Zustandes, welche man mit dem Begriff einer Erde verbindet, unter dem Nahmen der Erden oder alkalischen Erden und gibt den Nahmen der feuerbeständigen Alkalien vorzugsweise dem Kali und Natrum, die man wegen ihres sehr häufigen Gebrauchs in der Färberei wohl kennen lernen muß.

Was das Ammonium betrift, so steht, obgleich es das mächtigste Alkali ist, da es bei gleicher Menge die Wirkung der Alkalität auf die Säuren am stärksten ausübt, seine Flüchtigkeit bei den meisten Operationen der Färbekunst seiner Anwendung entgegen.

Erster Artikel.

Vom Kali.

Das Kali, welches man auch **vegetabilisches Alkali** nennt, weil man es durch Verbrennen der Gewächse erhält, ist immer das nähmliche; der Zustand der Sättigung mit Kohlensäure aber, in wel-

chem es sich jedes Mahl befindet und die fremden Beimischungen verursachen, daß seine Wirkungen und sein Werth sehr verschieden sind.

Will man, daß seine alkalische Kraft in der ganzen Stärke wirken soll, so muß man ihm die Kohlensäure entziehen, womit es mehr oder weniger verbunden ist und die ihm die Eigenschaft giebt, mit Säuren aufzubrausen, die daraus die Kohlensäure entbinden. Hierzu muß man das Kali auflösen und mit lebendigem Kalk behandeln, welcher ihm die Kohlensäure entzieht und damit als ein unauflösliches Salz niederfällt: man hat dann das sogenannte reine oder kaustische Kali, welches indessen doch noch ein wenig Kohlensäure zurückbehält. Um ihm diese zu entziehen, muß man es mit Alkohol behandeln: es bilden sich dann zwei Verbindungen, wovon die eine eine Auflösung des reinen Kali in Alkohol und die andere kohlensaures Kali ist, welches in etwas Wasser aufgelöst bleibt oder sich herauskrystallisirt. Verdunstet man den Alkohol der erstern, so hat man das reine Kali, dessen man aber in der Färberei nicht bedarf, als etwa zu Prüfungen.

Die Auflösung der gewöhnlichen Pottasche in Wasser enthält noch fremde Salze, die man daraus zu scheiden nöthig haben kann; wie es z. B. zur Bereitung der feinen Glassorten geschieht. Zu diesem Behuf löset man die Pottasche in so wenig Wasser als möglich auf und läßt die Auflösung absetzen: die schwe-

rer als die Pottasche auflöslichen Salze bleiben dann größten Theils unaufgelöst.

Das nicht ganz mit Kohlensäure gesättigte Kali ziehet die Feuchtigkeit aus der Luft an, löset sich dadurch auf und bildet eine Flüssigkeit, die man sonst zerflossenes Weinsteinöl nannte; es nimt dabei auch Kohlensäure auf und erlangt dann nach langer Zeit die Fähigkeit zu krystallisiren. Bohn und Montet hatten diese Krystallisirbarkeit bemerkt, ehe man die Ursache davon kannte.

Es ist zu bemerken, daß das kohlensaure Kali krystallisiren kann, schon ehe es die ganze Menge Kohlensäure, die sich mit ihm zu verbinden fähig ist aufgenommen hat, in welchem Zustande es aber noch die Feuchtigkeit der Luft anziehen kann: hier wirkt der Theil des Kali, der in der Auflösung zurück bleibt, stark genug auf das Wasser, daß sich ein anderer Theil krystallisiren konnte; hat man aber nachher die Auflösung abgegossen, so wirken die Krystalle mit hinlänglicher Kraft auf das in der Atmosphäre befindliche Wasser und ziehen so viel davon an, um wieder zu zerfließen. Es scheint, daß das kohlensaure Kali, selbst in dem Zustande, da es nicht mehr zerfließt, mit abweichenden Mengen von Kohlensäure verbunden seyn könne.

Auf diese verschiedene Sättigungszustände mit Kohlensäure muß man aufmerksam seyn, wenn man das Kali in der Färberei bei Farben anwendet, die davon leiden könnten, oder bei Zeugen, deren Gewebe

dadurch angegriffen werden könnte, denn im kaustischen Zustande äußert das Alkali eine größere Kraft, sich mit anderen Substanzen zu verbinden.

Nach den Substanzen, aus welchen man das Kali zieht, hat man ihm verschiedene Nahmen gegeben: dasjenige, welches durch Verbrennung des sauren weinsteinsauren Kali oder des Weinsteins erhalten wird, heißt Weinsteinsalz. Um es zu bereiten, stampft man den Weinstein in Düten von starkem Papier und verbrennt ihn so; der Rückstand wird in Wasser aufgelöset, die Auflösung abgedampft, die fremden Salze, in dem Maße als sie sich ausscheiden, abgesondert und dann ganz eingetrocknet. Das erhaltene Kali enthält viel Kohlensäure, die durch Zerstörung der Weinsteinsäure gebildet und bei dem angewandten mäßigen Feuer noch nicht ausgetrieben wurde. Dieses Kali ist sehr rein, aber auch das theuerste.

Die Weinhefen oder Perlasche, die durch Verbrennen der Weinhefen und Weinreben erhalten wird, ist auch reich an Alkali, jedoch nicht so rein, als das aus dem Weinstein erhaltene.

Die Pottasche, die im Handel noch verschiedene Beinahmen erhält und wovon die größte Menge aus dem nördlichen Europa und den vereinigten amerikanischen Staaten nach Frankreich gebracht wird, erhält man durch Verbrennung von Hölzern, die man in großen Wäldern veranstaltet, wo man keinen größern Nutzen aus dem Holze ziehen kann.

Nach Linné verbrennt man dazu in Schweden bei langsamen Feuer Birken oder Erlen; aus der Asche macht man mit Wasser eine Art von Teig, den man über eine Lage Fichten- oder Tannenkloben verbreitet; auf den Teig wird wieder eine Lage Kloben in die Quere gelegt und so abwechselnd, bis der Holzstoß beträgtlich hoch ist. Man steckt ihn jetzt in Brand und wenn die Asche anfängt flüssig zu werden, wendet man den Haufen um und rührt die halbflüssige Asche mit biegsamen Stangen. Auf diese Weise incrustirt sie sich in den Holzscheiten und wird so hart wie Stein.

Man sieht, daß bei diesem Verfahren die Pottasche viel fremde Erde enthalten müsse; es scheint aber, daß man bisweilen noch Kalk zumenge: Home fand diesen vorzüglich in einer Art Pottasche, die man Cassoude nennt, und welche von den Bleichern in den Niederlanden und den benachbarten Provinzen häufig gebraucht wird.

Nicht überall wird ein solches fehlerhaftes Verfahren angewandt, sondern in einigen Gegenden laugt man die Asche aus, indem man sie in damit gefüllten Fässern mit Wasser übergießt, welches man nach einigen Stunden abläßt. Man wiederhohlt dieses Auslaugen so oft, bis das Wasser keinen Geschmack mehr annimt und wendet die letztern Laugen zum Auslaugen frischer Asche an, wie man bei dem Auslaugen von Salpetererde verfährt. Man dickt nachher die Laugen ein; der Rückstand ist

schwärzlich und kohlig. Durch Kalciniren in einem Ofen wird er weiß und giebt eine gute Pottasche.

Man bedient sich auch, vorzüglich zur Bereitung von Laugen, der bloßen Asche. Das, was von der Pottasche gesagt werden wird, gilt auch von dieser.

Die Gewächse, aus welchen man Pottasche zieht, sind unter sich sehr verschieden, theils in der Menge der Asche, die sie durch das Verbrennen geben, theils durch das Verhältniß der Pottasche, die sich in dieser Asche befindet. Wir wollen eine Uebersicht der über diesen Gegenstand gemachten Beobachtungen geben, weil man sich in der Kunst der Pottaschbereitung und bei dem verschiedenen Gebrauch, den man von der Pottasche in den Künsten macht, darnach richten kann.

Es ergiebt sich, besonders aus den Beobachtungen des Pertuis [1]), daß die krautartigen Gewächse, nach dem Trocknen, bei gleichem Gewicht viel mehr Asche geben als die holzigen, und daß die Asche der erstern eine größere Menge Alkali enthalte als die der letztern; daß der Stamm der Bäume weniger Asche geben würde, als die Zweige und diese weniger als die Blätter. Weit umfassendere und genauere Beobachtungen aber, als die bisherigen über diesen Ge-

1) Annales de Chimie T. XIX.

genstand, so wie über verschiedene andere, welche die Vegetation betreffen, findet man in einem Werke welches Theodor de Saussure eben herausgegeben hat [1]).

Seine Beobachtungen haben es außer Zweifel gesetzt, daß das Kali und die andern in der Gewächsasche befindlichen Salze kein Product der Vegetation seyen, sondern daß sie aus dem Boden und

---

1) Recherches chimiques sur la végétation. (Man sehe auch Neues allgemeines Journal der Chemie Bd. 4 S. 659 u. f.) Wir finden in diesem vortrefflichen Werke Beobachtungen, welche die Erklärungen etwas modificiren, die oben über die Veränderungen gegeben worden, welche die Luft in den ihrer Einwirkung ausgesetzten Farbetheilen und vegetabilischen Substanzen hervorbringt. Der Verf. hat den Vorgang bei diesen Veränderungen bestimmter auseinander gesetzt.

Saussure fand, daß Extracte und andere vegetabilische Substanzen, die er in verschlossenen Gefäßen der Wirkung der Luft aussetzte, das Volum der letztern nicht verminderten, daß aber ihr Sauerstoff in Kohlensäure umgeändert wurde, er demnach Kohlenstoff aus jenen Substanzen aufnahm und sich damit verband; zu gleicher Zeit wurde durch das Zusammentreten des in jenen Substanzen befindlichen Wasserstoffs und Sauerstoffs Wasser erzeugt und so enthielten sie dann zuletzt ein größeres Verhältniß von Kohlenstoff: der Erfolg ist also hier mit dem einer schwachen Verbrennung zu vergleichen.

Seine eigenen Beobachtungen zeigen indessen, daß dieser Vorgang nicht allgemein Statt finde; die Oele absorbirten Sauerstoff. Es scheint, daß auch selbst in den nicht öligen Substanzen der Sauerstoff nicht gleiche Wirkungen hervorbringe: aber diese verschiedenen Fälle, deren endliches Resultat immer ein Uebergewicht des Kohlenstoffs ist, lassen sich nicht anders als durch neue Beobachtungen ausmitteln. B.

selbst aus der Atmosphäre kommen; dieselben Gewächse also, die in verschiedenem Boden wachsen, geben bei dem Verbrennen eine ungleiche Menge von Asche, und diese enthält die auflöslichen und unauflöslichen salzigen und erdigen Bestandtheile in abweichendem Verhältniß. Die Asche beträgt um so viel mehr in den verschiedenen Theilen der Gewächse, je stärker sie ausdünsten, indem sie von denjenigen Substanzen kommt, die in dem Pflanzensafte aufgelöst waren. Daher geben die Blätter mehr als die Rinde; diese mehr als der Splint; letzterer eine größere Menge als der Stamm.

Aus demselben Grunde geben die krautartigen Gewächse weit mehr als die holzigen.

Das Verhältniß der Alkalien, oder überhaupt des auflöslichen Theils der Asche ist verschieden: die der Samen enthält das meiste, hierauf folgen die Blätter, wenn sie aber jung sind, enthalten sie das Meiste; die Rinde enthält das Wenigste. Man sieht, daß die Menge abnimt, in dem Maße, wie der Regen sie auflösen und fortführen konnte.

Wichtig ist die Beobachtung der phosphorsauren Verbindungen in der Gewächsasche. Saussure fand, daß alle Gewächse sie enthalten: sie bestehen in phosphorsaurem Kali, phosphorsaurem Kali-Kalk, welcher wie ersteres auflöslich ist und unauflöslichem phosphorsaurem Kalk. Da sie gewöhnlich kohlensauren Kalk enthalten, so entsteht beim Einäschern ein Basenwechsel: das phosphorsaure Kali wird

durch den kohlensauren Kalk zersetzt und man findet in der Asche bloß phosphorsauren Kalk oder wenigstens die beiden anderen Verbindungen in geringerer Menge, als sie ursprünglich in dem Gewächs Statt fanden. Aeschert man die verschiedenen Theile der Gewächse zusammen ein, so kann man ein Resultat erhalten, welches nicht das mittele von denen ist, die man bei Einäscherung der einzelnen erhalten haben würde: so enthalten die Bohnen phosphorsaures Kali und keinen kohlensauren Kalk, und man findet daher keinen phosphorsauren Kalk in der Asche. Verbrennt man aber die Bohnen mit sammt dem Stengel, der kohlensauren Kalk enthält, so bekommt man anstatt phosphorsauren Kali's, phosphorsauren Kalk in weit größerer Menge, als man durch Einäscherung der bloßen Stengel erhalten haben würde.

Man kann aus diesen Beobachtungen, deren Mittheilung wir nur ungern abbrechen, einige nützliche Resultate für unsern Gegenstand ziehen.

1. Zur Verfertigung der Pottasche ist es vortheilhafter, krautartige Gewächse, Blätter und Reisig zu nehmen als Stammholz.

2. Wenn man in einer starken Lauge Asche sieden ließe, um die Pottasche herauszuziehen, so muß das Alkali einen Theil des unauflöslichen phosphorsauren Kalks in phosphorsauren Kali-Kalk umändern und das in diese Verbindung tretende Alkali muß in dem Maße der Sättigung, die es erleidet, unwirksam werden.

Wir wollen uns bei den übrigen Subſtanzen, welche in der Aſche und der gewöhnlichen Pottaſche enthalten ſind, nicht aufhalten, da der alkaliſche Theil allein nützlich und ſeine Menge wiſſenswerth iſt. Bei Gelegenheit des Bleichens haben wir das genaueſte Mittel kennen gelehrt, dieſe Menge leicht aufzufinden. Will man indeſſen die Pottaſche als veränderndes Mittel oder als mitwirkende Subſtanz gebrauchen, ſo kann es gut ſeyn, ſich zu unterrichten, ob ſie viel Kohlenſäure enthält, was man durch das Aufbrauſen mit Säuren erfährt. Man muß dazu aber die Pottaſche vorher auflöſen, damit dieſe Probe nicht durch den in derſelben befindlichen kohlenſauren Kalk unſicher werde. Indem man den Verluſt beſtimmt, welchen gegebene Gewichte von Säure und Pottaſche bei der Sättigung durch das Aufbrauſen verlieren, hat man die Menge der vorhanden geweſenen Menge von Kohlenſäure.

Zweiter Artikel.

Vom Natrum.

Die Chemiker haben dem Natrum den Nahmen Mineralalkali gegeben, weil man es oft auf der Oberfläche der Erde oder in Höhlen findet: ſo kann man es in großer Menge in Aegypten in der Nachbarſchaft der Seen, die unter dem Nahmen der Natronſeen bekannt ſind, ſammeln, welches auch unter dem Nahmen des ägyptiſchen Natron bekannt iſt. Man findet es auch an mehrern Orten in der Bar-

barei, in Syrien, Persien, in Westindien, China und selbst in unsern Gegenden.

Die Bedingungen, welche seine Darstellung bestimmen, sind, nach den bei den Natronseen angestellten Beobachtungen zu urtheilen [1]): ein Gemenge von salzsaurem Natrum und kohlensaurem Kalk in einem feuchten, nicht zu thonigen Erdreich und eine sehr warme Temperatur; alsdann entsteht eine schwache Auflösung von kohlensaurem Kalk und die Ursachen, welche die dem kohlensauren Natrum eigene Efflorescenz begünstigen, bestimmen die Ausscheidung desselben, während eine verhältnißmäßige Menge von salzsaurem Kalk sich in die Erde filtrirt.

Das in Aegypten so gesammelte Natrum ist nicht rein, sondern es enthält kohlensaures, salzsaures und schwefelsaures Natrum in einem sehr veränderlichen Verhältniß und mit Erde gemengt, selbst wenn man in demselben Umkreise die verschiedenen Proben nimt.

Die größte Menge des Natrum indessen, welche verbraucht wird, erhält man durch die Verbrennung von Pflanzen, die am Meerstrande wachsen und vorzüglich von der Salsola soda L. und dieses führt den Nahmen Soda.

Die beste Soda ist die Alicantische. Auch an den französischen Küsten wird aus der genannten

---

1) Mém. sur l'Egypte.

Pflanze und einigen andern welche bereitet. Man giebt diesen Sodaarten nach den Gegenden und Pflanzen, wo und woraus man sie bereitet verschiedene Nahmen, z. B. Soda von Rocchetta, von Varech, Salicor. Julia hat kürzlich eine interessante Beschreibung von der Kultur der Sodapflanzen in der Gegend von Narbonne gegeben, woraus man eine Soda erhält die unter dem Nahmen Salicor bekannt ist. [1])

Diese Sodaarten weichen in dem Verhältniß des kohlensauren Natrum, welches sie enthalten, sehr von einander ab; die von Varech enthalten oft kaum was davon: wir brauchen uns indessen bei diesen Verschiedenheiten nicht aufzuhalten, weil man sich in Schätzung ihres Gehalts bloß auf die chemische Probe verlassen darf, welche hier dieselbe ist, wie wir bei der Pottasche angegeben haben. Als Maßstab zur Vergleichung kann man aber nicht das Kali annehmen, indem ein gleiches Gewicht Natrum mehr Säure sättigt als Kali, sondern man muß dazu eine gute Soda oder vielmehr das kohlensaure Natrum gebrauchen.

In der Soda befindet sich das Natrum im kohlensauren Zustande, wenigstens dem größten Theile nach; letzteres krystallisirt in diesem Zustande, die Krystalle enthalten sehr viel Krystallisationswasser,

---

1) Annales de Chimie T. XLIX.

lassen es aber leicht an der Luft fahren und zerfallen dann zu Pulver, wobei sie fast die Hälfte ihres Gewichts verlieren.

Diese Verschiedenheit von der Pottasche, die bei der Einäscherung nur einen Theil der Kohlensäure zurückbehält, die zum Kryſtallisiren des Kali erforderlich ist und die, bis sie auf diesen Punkt damit gesättigt ist, im Gegentheil die Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, scheint von der stärkern Verwandtschaft abzuhängen, welche das Natrum zu den Säuren hat, und von der stärkern Verdichtung, die es besonders in den von Natur gasförmigen bewirkt.

Wiewohl das kohlensaure Natrum, so wie man es gewöhnlich erhält, kryſtallisirt und an der Luft verwittert, so behält es doch noch schwache alkalische Eigenschaften, und verändert die Pflanzenfarben, die auf Alkalien reagiren. Es kann aber eine grössere Menge Kohlensäure aufnehmen: der berühmte Klaproth [1]) beobachtete, daß eine Art von kohlensaurem Natrum ein fast doppelt so großes Gewicht von Kohlensäure enthalte, als das gewöhnliche, so daß das Natrum sich darin in einem sehr abweichenden Sättigungszustande befindet. Es scheint, daß

---

1) Klaproth's Beiträge Bd. 3 S. 83. Man sehe auch die frühern ausführlichen Beobachtungen über die Darstellung und Beschaffenheit des säuerlich-kohlensauren Natrum von Rose in Scherer's Journal der Chemie Bd. 6 S. 50 u. f. G.

daß es in diesem Zustande keine alkalische Eigenschaften zeigen, sondern daß man es vielmehr säuerlich finden werde. Es verwittert nun nicht mehr.

Da die Soda nicht nur viele fremde Salze, sondern auch eine mehr oder weniger große Menge Schwefelnatrum enthält, so muß man sie in einigen Operationen der Färberei im Zustande des reinen kohlensauren Natrum anwenden. Man nennt sie dann gereinigte Soda.

Um diese Reinigung zu bewirken, muß man die Soda in Wasser auflösen, und die verschiedenen Salze in dem Maße, wie sie sich niederschlagen oder herauskrystallisiren, absondern; die Krystalle des kohlensauren Natrum schießen zuletzt an.

Wenn man sich dieses Salzes bedient, muß man auf den Zustand Rücksicht nehmen, in welchem es sich befindet. Denn im krystallisirten enthält es die Hälfte seines Gewichts Wasser, so daß, wenn es verwittert ist, ein Theil eben so große Wirkung hervorbringt als die doppelte Menge, wenn es krystallisirt ist.

Der Kalk wirkt auf dieses Salz gerade so wie auf das kohlensaure Kali, entzieht ihm nähmlich die Kohlensäure größten Theils und macht es kaustisch. Alsdann ist das Natrum rein (abgesehen von der kleinen zurückbehaltenen Menge Kohlensäure), das kaustische Natrum der Chemiker, die Seifensiederlauge.

Bisweilen nennt man eine Auflösung des kau-

ſtiſchen Natrum auch eau forte oder eau forte des savonniers, welches zu Irrungen Anlaß geben könnte, indem man dieſe alkaliſche Auflöſung mit der Salpeterſäure verwechſelte die auch eau forte heißt. Hellot berichtet uns, daß er auf dieſe Weiſe über eine ihm angegebene Art einer Indigküpe getäuſcht wurde.

Da das Natrum eine ſtärkere Wirkung als das Kali auf die Säuren ausübt, ſo wirkt es wahrſcheinlich im kauſtiſchen Zuſtande auch auf die Farbeſubſtanzen mit größerer Kraft; in Verbindung mit Kohlenſäure aber iſt ſeine alkaliſche Wirkung ſehr mäßig, denn alsdann iſt es ſchon in einem hohen Grade geſättigt und beſitzt immer gleiche Eigenſchaften. Es muß daher, in dieſem Falle der Pottaſche vorgezogen werden, die in dem Zuſtande, in welchem man ſie erhält, weniger Kohlenſäure und dieſe noch dazu in abweichenden Verhältniſſen beſitzt.

Achtes Kapitel.

Von der Seife.

Die Seife iſt die Verbindung eines Alkali mit einem Oele. Um ſie zu bewirken, muß man erſteres im kauſtiſchem Zuſtande anwenden; denn die Kohlenſäure kann das Oel aus der Verbindung austreiben,

indem es sich mit dem Kali verbindet. Man muß das Alkali also zuerst der in ihm befindlichen Kohlensäure berauben; in den Werkstätten nennt man es dann Seifensiederlauge.

Zu diesem Behuf behandelt man die Soda, die man zu der harten Seife anwendet, mit einer angemessenen Menge Kalk, wovon man gewöhnlich zwei Theile gegen einen Theil Soda gebraucht. Das Gemenge wird mehrmahls ausgelaugt. Das Oel wird zuerst mit den letztern weniger starken Laugen gekocht, damit die Gerinnung, welche Anfangs mit einer sehr starken Lauge entstehen würde, nicht der Gleichförmigkeit der Verbindung schade.

Es ist oben angeführt, daß das mit Kalk bereitete kaustische Alkali einen Theil Kohlensäure zurück behalte; bei Behandlung der kaustischen Lauge mit dem Oel verbindet sich dieses mit dem eigentlich kaustischen Theile, der andere Theil wird in kohlensaures Kali umgeändert und kann nicht in die Verbindung eingehen. Wenn die Bildung der Seife schon vorgerückt ist, läßt man durch einen unten am Kessel befindlichen Hahn das kohlensaure Alkali ablaufen, welches man mit Kalk zu neuer Lauge machen kann. Hierauf thut man starke Lauge zu, und wenn man an herausgenommenen Proben sieht, daß die Seife hinreichende Festigkeit besitzt, so schöpft man sie oder läßt sie laufen in eine Art hölzerner Formen, worin sie erkaltet und die Gestalt annimt, in welcher sie in den Handel kommt. Vorher aber thut

man noch eine gewisse Menge Kochsalz in den Kessel, welches die Absonderung der Seife von der wässerigen Flüssigkeit erleichtert.

Man kann die Seife auch kalt bereiten; dies geht aber langsamer und schwerer von Statten.

Frischbreitete Seife enthält noch viel Wasser, welches sie durch Trocknen verliert. Unredliche Kaufleute suchen sie mit diesem fremden Gewicht zu verkaufen und verwahren sie, um sie in diesem Zustande zu erhalten, an einem feuchten Orte und selbst in gesättigtem Salzwasser. Letzteres löset die Seife nicht auf, erhält aber darin alles Wasser, welches sie mit sich verbinden kann. Eben dieser Eigenschaft wegen thut man auch, wie erwähnt worden, gegen das Ende des Kochens Kochsalz zu, um die Seife aus ihrer Auflösung zu scheiden. Man erkennt das überflüssig darin enthaltene Wasser, wenn man die Seife an einen trocknen und warmen Ort legt, wo sie den Ueberfluß bald verliert. Bisweilen setzt man zur Vermehrung des Gewichts der Seife auch Amylum oder andere fremdartige Substanzen zu.

Man giebt der Seife ein marmorartiges Ansehen, indem man ihr, ehe sie die völlige Consistenz angenommen hat, etwas schwefelsaures Eisen oder rothes Eisenoxyd zusetzt, die wahrscheinlich etwas metallische Seife bilden, die man ungleichförmig mit dem entstehenden Teige mengt. Die Seife wird dadurch härter und behält weniger Wasser zurück.

Die Eigenschaften, welche überhaupt allen Verbindungen zukommen, findet man auch bei der Seife: wie wir fanden, daß das Natrum auf die Säuren eine größere Wirkung ausübe, so finden wir, daß es sich auch gegen die Oele verhalte und mit ihnen Seifen bilde, die härter und weniger auflöslich sind als die mit Kali bereiteten. Wegen dieser größern Auflöslichkeit nimt das Natrum die Stelle des Kali ein, wenn man Kochsalz zu einer Kaliseife thut, und es sondert sich eine natrische Seife ab, wie Darcet, Pelletier und Lelievre beobachtet haben, denen man eine sehr gute Anweisung zur Bereitung der Seife verdankt [1]).

Aber auch die Oele von ihrer Seite tragen zu den Eigenschaften der Verbindung bei, die sie mit den Alkalien bilden: so geben die Fette, die von Natur fest sind, wie das Talg, das Schmalz, die Butter, harte Seifen; das Olivenöl, welches die Eigenschaft hat, in niedriger Temperatur zu gerinnen, giebt ebenfalls eine harte Seife, und daher giebt man ihm auch zu dieser Art Seife, die außerdem auch weder unangenehmen Geruch noch Farbe erhält, den Vorzug vor andern Oelen, die, da sie weniger fest sind, weniger feste und gemeinhin gefärbte Seifen geben.

Wenn man die Oele mit Basen verbindet, die von Natur sehr geneigt sind, den starren Zustand

---

1) Annales de Chimie T. XIX.

anzunehmen, z. B. dem Kalk, Baryt, Strontion, den Metalloxyden, so bildet man unauflösliche Seifen. Diese Unauflöslichkeit aber verhindert, diese Verbindung geradezu genau zu bewirken; man muß die Auflösung einer alkalischen Seife nehmen und ihr Kalk-, Baryt- oder Strontionwasser zusetzen: diese Erden entziehen dann den auflöslichen Alkalien einen Theil des Oels und bilden eine unauflösliche Seife, die sich ausscheidet. Statt der wässerigen Auflösung dieser Basen kann man auch ihre Auflösung in einer Säure anwenden: alsdann erfolgt ein Basenwechsel und die erdige Verbindung bildet sich vollständiger. Dieses Mittel muß man überhaupt bei denjenigen Basen anwenden, die in Wasser unauflöslich sind, wie die Talkerde und die Metalloxyde.

Nach dem verschiedenen Gebrauch, wozu man die Seife anwendet, ziehet man bald harte bald eine weiche vor: die erstere wird aus Soda und Olivenöl bereitet. Dieser, die zugleich ungefärbt seyn muß, bedient man sich zum Entschälen der Seide.

Zur Bereitung der weichen Seife bedient man sich größtentheils des Leinöls, des Rüböls, des Thrans; man wählt besonders dasjenige, welches an dem Fabrikort das wohlfeilste ist. Da aber bei diesen die weiche Beschaffenheit bedingt ist, so nimt man dazu statt der Soda Pottasche. Die Ungefärbtheit ist bei dieser Seife unnütz und die

Oele, deren man sich bedient, geben ihr gewöhnlich eine grünliche oder selbst schwärzliche Farbe, daher man sie auch grüne oder schwarze Seife nennt.

Diese Seife wird besonders bei dem Bleichen des Leinens und Garns angewandt, so wie zum Walken der wollenen Zeuge.

Zu letzterm Behuf kann man selbst eine weniger theure Verbindung anwenden, die ebenfalls die reinigenden Eigenschaften der Seife besitzt: nähmlich die Auflösung einer thierischen Substanz in Kali. Chaptal beobachtete [1]), daß Kali, welches man mit Wollabgängen gesättigt hat, eine Art Seife bilde, die man mit Vortheil an die Stelle der gewöhnlichen Seife gebrauchen könne [2]). Der Geruch, den das Tuch davon erhält, vergeht durch das Waschen und Aussetzen an die Luft.

---

1) Mémoires de l'Institut T. I. Crell's chemische Annalen 1798 Bd. 1 S. 412 u. f. Siehe auch frühere Beobachtungen in Göttling's Taschenbuch 1799 S. 134.

2) Chaptal's Wollseife ist keine Seife, sondern nur eine seifenartige Masse, die sich in deutschen Manufacturen keinen Eingang verschafft hat, so sehr ich mich auch bemühet habe, solche in Gebrauch zu setzen. H.

Neuntes Kapitel.

Von dem Schwefel.

Wird Schwefel einer gewissen Hitze ausgesetzt, so verflüchtigt er sich und nimt bei Berührung kalter Körper die starre Form wieder an. Auf diese Weise wird er in einen sehr feinzertheilten Zustand versetzt, in welchem man ihn Schwefelblumen nennt. Man macht diesen Proceß in kleinen Apparaten zum Versuch, oder im Großen in einer Art von Rauchfang oder Zimmer, wo er sich an den kalten Wänden anlegt.

In einer noch höhern Temperatur bei dem Zutritt der Luft verbindet er sich mit Sauerstoff und gehet in den Zustand der Säure über. Letztere ist aber, nach der Höhe der Temperatur oder der Lebhaftigkeit der Verbrennung verschieden: in nicht genug erhöheter Temperatur bildet sich schwefelige Säure.

Diese unterscheidet sich von der Schwefelsäure: 1. dadurch, daß der Sauerstoff darin weniger verdichtet ist, so daß die Verbindung noch sehr große Neigung zum elastischen Zustande besitzt und sich nur in mittelmäßiger Menge im Wasser auflöset; 2. dadurch, daß das Verhältniß des Sauerstoffs darin geringer ist, als in der Schwefelsäure und daß dieser zugleich eine weit geringere Einwirkung von Seiten des Schwefels erleidet, welcher Umstand

auf

auf ihre auszeichnenden Eigenschaften sehr großen Einfluß hat.

Der Sauerstoff wird demnach in der schwefeligen Säure weit schwächer zurück gehalten, als in der Schwefelsäure: es können auch mehrere Substanzen, die der Schwefelsäure den Sauerstoff nicht entziehen, ihn der schwefeligen Säure entreißen. Sie stimmt hierin mit der oxydirten Salzsäure überein, wiewohl sie den Sauerstoff nicht so leicht fahren läßt, wie diese, sondern ihr vielmehr denselben entzieht, um in Schwefelsäure überzugehen; eben so mit der Salpetersäure.

Die schwefelige Säure oder die Verbindung des schwefeligsauren Gas mit Wasser wird in der Färberei nicht angewandt [1]), man bedient sich aber des Dampfs, den man unmittelbar durch Verbrennung des Schwefels bildet. In diesem gasförmigen Zustande übt sie eine stärkere Wirkung aus, denn sie bleicht dann Blumen aus, deren Farbe sie in flüssigem Zustande, wie andere Säuren, in Roth umändert; man würde sich daher täuschen, wenn man die schwefelige Säure an die Stelle der Schwefeldämpfe anwenden wollte, wie man vorgeschlagen hat. Es giebt indessen Fälle, wo man eine andere oder gemäßigtere Wirkung erlangen mögte und wo

1) Auf meine Veranlassung bedient man sich in deutschen Färbereien der liquiden schwefeligen Säure zum Weißbleichen der feinen Tücher und Casimire mit dem besten Erfolg. H.

es daher vortheilhaft seyn würde, sie in flüssigem Zustande anzuwenden, wie man davon ein Beispiel in Giobert's Verfahren zur Darstellung der gebleichten rohen Seide gesehen hat.

Um sie in diesem Zustande zu erhalten, hat man ein bequemeres und leichteres Verfahren als das Verbrennen des Schwefels: man braucht bloß eine vegetabilische wasserstoffhaltige Substanz, z. B. Zukker der Schwefelsäure zusetzen und destilliren [1]), da man denn den sich entwickelnden Dampf vermittelst einer Röhre auf dem Boden eines Recipienten auffängt. Die Wärme, welche elastische Verbindungen hervorzubringen strebt, veranlaßt die Bildung von Wasser auf Kosten des Wasserstoffs im Zucker, und die Bildung von schweseliger Säure, die sich in dem kalten Wasser des Recipienten auflöst. Zu gleicher Zeit bildet sich aber auch etwas Kohlensäure, welche indessen für die Operationen, zu welchen man die Säure bestimmt, nicht von Bedeutung ist; überdies treibt die schweflige Säure, wenn sie eine gewisse Dichtigkeit erlangt hat, die Kohlensäure aus dem Wasser aus.

Man bedient sich des Schwefelns oder des Aussetzens in den Schwefeldampf, um der Seide, die zu weißen Zeugen bestimmt ist, so wie wollenen Zeugen den höchsten Grad der Weiße zu geben, welchen sie zu erreichen fähig sind.

---

1) Weit zweckmäßiger ist Winterl's Verfahren, die Vitrolsäure mit dem 0,1 Schwefel zu destilliren. G.

Man wählt dazu ein freistehendes Zimmer ohne Dunstfang, wo man, wenn es nöthig wäre, einen Luftzug bewirken kann.

Man schüttet auf 50 Kilogrammen (zu 2 Pfd. 1½ Unze 49 Gr.) Seide, die auf Stangen ausgebreitet und ungefähr in einer Höhe von 2 Meter (6 Fuß 2 Zoll) aufgehängt ist, ungefähr 1 Kilogramm grobgepülverten Schwefel in eine irdene Schüssel oder eiserne Schale, auf deren Boden man etwas Asche ausgebreitet hat; das Pulver wird an mehreren Stellen angezündet und das Zimmer darauf wohl verschlossen, damit der Dampf sich nicht zerstreue. Den folgenden Tag öffnet man die Fenster, damit der Dampf sich verziehe und die Seide trocken werde. Im Winter aber verschließt man die Fenster wieder, wenn der Dampf sich verzogen hat, und bringt Pfannen mit glühenden Kohlen ins Zimmer, um die Seide trocken zu machen.

Durch diese Operation wird die Seide nicht nur sehr weiß, sondern sie erlangt dadurch zugleich das Rauschen oder Knarren, eine Art von elastischem Zittern, welches man bemerkt, wenn man sie zwischen den Fingern drückt.

Da die Seide dadurch eine gewisse Steifigkeit erhält, so muß man diejenige, aus welcher man Mohr verfertigen will, nicht schwefeln, weil sie sonst zu sehr den Eindrücken der Kalander widerstehen würde, durch welche man die Zeuge zieht, um ihnen das gewässerte Ansehen zu geben.

Eben so wenig darf man diejenige Seide schwefeln, die zu den Strumpfwirkerwaaren bestimmt ist, weil sie das Eisen und Stahl der Stühle angreifen und sie rostig machen würde.

Die geschwefelte Seide nimt die meisten Farben schlecht an, und man muß sie daher, wenn sie gefärbt werden soll, durch mehrmahliges Eintauchen und Durchlaufen in warmen Wasser erst entschwefeln.

Wenn man findet, daß die geschwefelte Seide noch nicht stark genug gebläuet ist, so muß man sie noch ein Mahl in klarem Wasser, ohne Seifenzusatz, bläuen und dann zum zweiten Mahl schwefeln [1]).

Die Eigenschaften der geschwefelten Seide hängen von der damit verbundenen schwefeligen Säure ab, die man vermittelst Schwefelsäure bemerklich machen kann, indem sie sogleich schwefelige Dämpfe entwickelt. Das Schwefeln der wollenen Zeuge geschieht ungefähr auf dieselbe Weise, wie das der Seide; es ist aber dabei zu bemerken, daß wenn diese Operation hier nicht vorsichtig vollführt wird und die Verbrennung des Schwefels zu rasch vor sich geht, sich Schwefelsäure bildet, die sich in Tröpfchen absetzt und das Tuch zerfrißt, ein Nachtheil, der sich ehr schwierig ganz verhindern läßt.

---

1) Zwischen diesem und dem vorhergehenden Satz scheint eine Lücke zu seyn. G.

Zehntes Kapitel.

Vom Wasser.

Die Beschaffenheit des Wassers ist ein für die Färberei sehr wesentlicher Umstand: es mögte aber vielleicht weniger darauf ankommen, die Nachtheile aufzuzählen, die es in gewissen Fällen hervorbringen kann, als die Vorurtheile zu vernichten, die darüber oft im Schwange gehen. So schreibt man dem Wasser der Bievre, welches in der Gobelinmanufactur gebraucht wird, besondere Eigenschaften zu; indessen Guillaumot bemerkt, daß, wenn das Wasser dieses kleinen Stroms zu seicht ist, man Seinewasser hohlen lasse, ohne daß man die Farben weniger schön werden sähe.

Es ist überflüssig anzuführen, daß das zum Färben bestimmte Wasser nicht schlammig oder mit fauligen Stoffen angefüllt seyn dürfe; daß auch solches nicht anwendbar sey, welches so sehr mit fremdartigen Bestandtheilen beladen ist, daß es zu den Mineralwässern gezählt werden muß, was man am Geschmack leicht erkennen kann. Von dem eben Angeführten abgesehen, so wirket das Wasser vorzüglich durch die darin befindlichen erdigen Salze auf die Farbetheile, die dadurch gewöhnlich matte und dunklere Farben geben.

Vorzüglich haben die kohlensaure Kalk- und Talkerde die Eigenschaft sich beim Sieden, wodurch

die überschüssige Kohlensäure, in der sie aufgelöst waren, verjagt wird, niederzuschlagen und sich an die Zeuge zu heften, wodurch sie dieselben matt machen und die Farbetheile einzudringen verhindern.

Es ist also wichtig, ein solches Wasser, welches man hartes oder rohes Wasser nennt, erkennen zu können, um seinen Gebrauch in den meisten Fällen beim Färben zu vermeiden. Die Chemiker sind im Stande, nicht nur die Art der verschiedenen im Wasser befindlichen Substanzen, sondern auch genau die Menge eines jeden davon, zu bestimmen. Das zu einer solchen Analyse erforderliche Verfahren aber erfordert oft sehr tiefe chemische Kenntnisse und Geübtheit in Anstellung von Versuchen, die man bei denen, die sich mit der Färberei beschäftigen, nicht voraussetzen darf. Glücklicher Weise giebt es eine bekannte leichte und doch zureichende Probe, um zu erkennen, ob das Wasser jene Salze in nachtheiliger Menge enthalte: nähmlich Seifenauflösung.

Alle erdige Salze zersetzen die Seife durch einen Basenwechsel, ihre Erde verbindet sich mit dem Oele und ihre Säure mit dem Alkali der Seife. Aus ersteren entsteht eine erdige Seife, die im Wasser unauflöslich ist und daher eine Gerinnung bildet, die man leicht wahrnimt.

Wenn demnach ein Wasser klar ist, Ab- und ufluß hat, keinen merklichen Geschmack besitzt und

die Seife gut auflöset, so kann man es als sehr brauchbar zum Färben ansehen, und jedes Wasser, welches diese Eigenschaften besitzt, ist zum Färben gleich gut.

Da man aber nicht immer die Wahl hat, so hat man Mittel gesucht, schlechtes Wasser zu verbessern, wenigstens in einem gewissen Grade und besonders zu empfindlichen Farben. Man bedient sich dazu vorzüglich solchen Wassers, worin man Kleie säuren lassen, und welches Sauerwasser heißt.

Es scheint, die Wirkung erfolge hier dadurch, daß die Säure die kohlensaure Kalk- und Talkerde auflöst und die Kohlensäure austreibt, wodurch der erdige Niederschlag bei dem Sieden des Wassers vermieden wird.

Auch läßt man schleimige Pflanzen mit dem zu verbessernden Wasser sieden, wodurch sich ein Schaum bildet, den man abschöpft. Der Schleim gerinnt hier und nimt die erdigen Theile, welche durch Verflüchtigung der Kohlensäure ausgeschieden wurden, so wie die dem Wasser etwa mechanisch beigemengten trübe machenden, mit sich.

In gewissen Fällen können die erdigen Salze, die in der Färberei im Allgemeinen schädlich sind, nützlich seyn und zur Modificirung der Farben dienen, wenn man dunkle Schattirungen erhalten will.

Da das Wasser eines Flusses mehr oder weniger erdige Salze enthalten kann, je nachdem sein Bette tiefer oder flächer ist, so trifft es sich, daß man zu Zeiten, wenn man auch genau dasselbe Verfahren befolgt, doch nicht dieselben Schattirungen erhält, wie zu andern; oder daß, um ein gleiches Resultat zu erhalten, nach dem jedesmahligen Zustande des Flusses, einige Abänderungen im Verfahren beobachtet werden müssen.

Zum Bleichen sind die Wässer, welche die Seife zersetzen und eine Kalkseife bilden, sehr nachtheilig, nicht bloß wegen des Verlustes an Seife, die sich unnützer Weise zersetzt, sondern vorzüglich, weil die im Wasser unauflösliche Kalkseife sich auf dem Zeuge befestigt, es fettig anzufühlen macht, mit der Zeit selbst gelb wird und sich beim Schlagen in kleinen Schuppen ablöset. Man begegnet diesem Nachtheil, wenn man die erdigen Salze durch etwas kohlensaures Kali oder Natrum zersetzt.

Ende des ersten Theils.

Bayerische Staatsbibliothek München

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

1942-1950
DK3 .B4
A3 1950
v.4